MANUEL DU MÉDECIN MILITAIRE

Aide-Mémoire de CHIRURGIE DE GUERRE

par

Le Dr A. COUSTAN

PARIS

J. B. BAILLIÈRE et FILS



CERTIFICAT D'ÉTUDES PHYSIQUES, CHIMIQUES ET NATURELLES

Traité élémentaire de physique, par A. IMBERT et H. BERTIN-SANS. 1897. 2 vol. in-8 de 1 124 p. avec 464 fig. et 6 pl. col.......... 16 fr.

Manipu[...] p., ave[...] fr.

Manipu[...] la Facult[...] fr.

Traité [...] ole central [...] fr.

Précis [...] par DEBION[...] fr.

Diction[...] es. Préfac[...] à 2 col. [...] fr.

Manipu[...] er-vatoire [...] *di-tion*. 1 [...] fr.

Manipu[...] la Facult[...]

Manuel [...] cat d'étud[...] vol. in-18 [...] fr.

Zoologie [...]

Anatom[...] l.

Embryo[...] l.

Traité [...] in-8 de 47[...] fr.

Élémen[...] on. 1 vol. [...] fr.

Manipu[...] des scienc[...] gr. in-8 a[...] fr.

Animau[...] fr.

Manue[...] mé-decine [...] fr.

Élémen[...] in 8 de 10[...] fr.

Anato[...] ons-TANTIN [...] fr.

Traité [...] r à l'Écol[...]

Cours [...] fr.

Éléments de botanique, par P. DUCHARTRE, de l'Institut, 3e *édition*. 1884, 1 vol. in-8 de 1 252 p., avec 572 fig., cart............... 20 fr.

Anatomie et physiologie végétales, par L. GÉRARDIN. 1895, 1 vol. in-8 de 478 p., avec 535 fig................................ 6 fr.

Manipulations de botanique, guide pour les travaux pratiques, par P. GIROD, 2e *édition*. 1895, 1 vol. gr. in-8, avec 35 pl., cart.... 12 fr.

Flore de France, contenant la description de toutes les espèces indigènes disposées en tableaux analytiques, par ACLOQUE. Préface de M. ED. BUREAU, professeur de botanique au Muséum. 1895, 1 vol. in-16 de 840 pages, illustré de 2 165 fig.............................. 12 fr. 50

Doctorat en médecine

Premier examen.

Anatomie, Dissection.

Nouveaux éléments d'anatomie descriptive et d'embryologie, par H. Beaunis et A. Bouchard, 5e *édition*, 1894, 1 vol. gr. in-8 de 1 072 p., avec 557 fig., la plupart col. (*Tirage en 8 couleurs*), cart. 25 fr.

Précis d'anatomie et de dissection, par Beaunis et Bouchard. 1877, 1 vol. in-18 de 450 pages.............................. 4 fr. 50

Atlas manuel d'anatomie, par E. Cuyer, prosecteur de M. le professeur Mathias Duval. 1895, 1 atlas gr. in-8 de 27 pl. col., découpées et superposées, cart.............................. 40 fr.

Atlas manuel d'anatomie descriptive du corps humain, par le Dr Prodhome. 1890, 1 vol. in-18 avec 145 pl................ 10 fr.

Deuxième examen.

Histologie, Physiologie, Physique et Chimie biologiques.

Traité élémentaire d'histologie humaine, par Morel et Villemin. 3e *édition*, 1880, 1 vol. in-8 de 418 p., avec atlas de 36 pl..... 16 fr.

Précis d'histologie comparée, par le prof. J. Chatin. 1892, 1 vol. in-16 de 304 p., avec 149 fig., cart.......................... 4 fr.

Précis de technique microscopique et histologique, par Mathias Duval. 1878, 1 vol. in-16 de 313 p., avec 43 fig., cart... 4 fr.

Précis de microscopie, par le Dr Couvreur. 1888, 1 vol. in-16 de 350 p., avec fig., cart.............................. 4 fr.

Cours de physiologie, par Mathias Duval, professeur à la Faculté de médecine de Paris. 7e *édition* du Cours de Kuss et Duval. 1892, 1 vol. in-8 de 752 p., avec 220 fig.............................. 9 fr.

Nouveaux éléments de physiologie humaine, par H. Beaunis, professeur à la Faculté de médecine de Nancy. 3e *édition*, 1888, 2 vol. gr. in-8 de 1 484 p., avec 513 fig., cart.......................... 25 fr.

Manipulations de physiologie, par L. Fredericq. 1892, 1 vol. gr. in-8 de 300 p., avec 300 fig., cart.......................... 10 fr.

Traité élémentaire de physique biologique, par A. Imbert, prof. à la Faculté de Montpellier, 1895, 1 vol. in-8 de 1 084 p., avec 400 fig.............................. 16 fr.

Traité élémentaire de chimie biologique, par R. Engel et Moitessier, 1897, 1 vol. in-8 de 600 p., avec 100 fig.............. 8 fr.

Manipulations de chimie médicale, par J. Ville, professeur à la Faculté de Montpellier, 1893, 1 vol. in-18 de 184 p., cart....... 4 fr.

La pratique de l'analyse des urines, par le Dr Delefosse. 5e *édition*, 1893, 1 vol. in-18 jésus, 273 p., avec 27 pl., cart.......... 4 fr.

Troisième examen.

I. Médecine opératoire et Anatomie topographique, Pathologie externe et Obstétrique.

Précis d'opérations de chirurgie, par le professeur J. Chauvel, 3e *édition*. 1891, 1 vol. in-18 de LXXV-818 p., avec 356 fig., cart.. 9 fr.

Précis de médecine opératoire, par le Dr Ed. Lebec. 1885, 1 vol. in-18 de 468 p., avec 410 fig.............................. 6 fr.

Nouveaux éléments de médecine opératoire, par le professeur H. Chrétien. 1881, 1 vol. in-18 de 528 p., avec 184 fig.......... 6 fr.

La pratique des opérations nouvelles en chirurgie, par le Dr Guillemain. 1895, 1 vol. in-18 jésus de 350 p., cart......... 5 fr.

Précis d'anatomie topographique, par N. Rudinger. Édition française par P. Delbet. Introduction par le professeur Le Dentu. 1893, 1 vol. gr. in-8, 252 p. et 68 fig. noires et col., cart.................... 8 fr.

Nouveaux éléments d'anatomie chirurgicale, par B. Anger, chirurgien des hôpitaux. 1 vol. gr. in-8 de 1 056 p., avec 1 069 fig. 20 fr.

Nouveaux éléments de pathologie et de clinique chirurgicales, par Fr. Gross, professeur de clinique chirurgicale, J. Rohmer et A. Vautrin, professeurs agrégés à la Faculté de médecine de Nancy, 1892, 3 vol. in-8 de chacun 1 000 pages...................... 36 fr.

Précis de thérapeutique chirurgicale et de petite chirurgie, par le Dr Decaye. 5e *édition*, 1893, 1 vol. in-18 de 636 p., cart... 8 fr.

La pratique de l'asepsie et de l'antisepsie en chirurgie, par le Dr Ed. Schwartz, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. 1893, 1 vol. in-18 jésus de 380 p., avec 31 fig. cart............. 6 fr.

La pratique journalière et la chirurgie antiseptique, par E. Nicaise, 1896, 1 vol. in-16 de 300 p. avec fig., cart........... 4 fr.

Encyclopédie internationale de chirurgie, par Duplay, Gosselin, Verneuil, professeurs à la Faculté de médecine de Paris; Bouilly, P. Segond, Nicaise, Ed. Schwartz, G. Marchant, Picque, chirurgiens des hôpitaux de Paris; Ollier, Poncet, professeurs à la Faculté de médecine de Lyon, etc. 1888, 7 vol. gr. in-8, comprenant ensemble 6 680 p., à 2 colonnes, avec 2 758 figures............................ 100 fr.

Traité pratique des accouchements, par le Dr A. Charpentier, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris. 2e *édition*. 1889, 2 vol. gr. in-8 de 1 100 p., avec 752 fig. et 1 pl................ 30 fr.

Traité pratique de l'art des accouchements, par Naegelé et Grenser. 2e *édition*, 1880, 1 vol. in-8 de 800 p. avec 207 fig.... 12 fr.

Guide pratique de l'accoucheur, par les Drs Pénard et Abelin. 8e *édition*, 1896, 1 vol. in-18 de 712 p., avec 207 fig. cart........ 6 fr.

Précis de médecine opératoire obstétricale, par le Dr Remy. 1893, 1 vol. in-16 de 460 pages, avec 185 fig., cart........... 6 fr.

Traité pratique de gynécologie, par les Drs S. Bonnet et P. Petit. 1894, 1 vol. in-8 de 804 p., avec 297 fig. dont 90 col........... 15 fr.

La pratique des maladies des femmes, par T. Emmet. Préface par le prof. Trélat. 1887, 1 vol. gr. in-8 de 860 p. avec 220 fig.... 15 fr.

contracter. De ce fait, certaines maladies sont beaucoup plus fréquentes dans l'armée que dans la population, si l'on considère les groupes de même âge; et pourtant on a pris, au recrutement comme au conseil de revision, les meilleurs sujets.

D'autre part, le soldat est exposé, par les nécessités de la vie militaire, à contracter d'autres affections que ne connaîtront pas ceux qui n'ont jamais servi.

Il y a donc des maladies que la profession militaire crée ou aggrave, d'autres dont elle multiplie simplement les sévices banaux. Et c'est pourquoi il y a une MÉDECINE D'ARMÉE, ayant pour objet l'étude des maladies internes ou externes, observées sous les drapeaux.

L'*Aide-mémoire de médecine militaire* passe en revue tout ce qui se rattache aux maladies internes et épidémies des armées maladies générales, maladies de l'appareil respiratoire, de l'appareil circulatoire, de l'appareil digestif, du système nerveux, de la peau, maladies vénériennes.

Le deuxième volume du *Manuel du médecin militaire* comprend les *maladies externes* et les *traumatismes professionnels*; le troisième volume, les *blessures de guerre*, et la série se continuera, embrassant l'ensemble des questions qui touchent à la vie du soldat.

M. Coustan a passé de longues années dans l'armée, en France, en Algérie et aux colonies. Il a publié de nombreux mémoires sur la médecine d'armée, couronnés par l'Académie des sciences, l'Académie de médecine et le Ministère de la guerre. Il était donc, mieux que tout autre, préparé à écrire ce *Manuel du médecin militaire*.

Le *Journal des Praticiens*, 27 février 1897.

MANUEL DU MÉDECIN MILITAIRE

AIDE-MÉMOIRE

DE

CHIRURGIE DE GUERRE

TRAUMATISMES PROFESSIONNELS
DU TEMPS DE GUERRE

7434-97. — CORBEIL. Imprimerie ÉD CRÉTÉ.

Ft. Preble, Me.
Nov 19. 1897

MANUEL DU MÉDECIN MILITAIRE

Coustain:

AIDE-MÉMOIRE

DE

CHIRURGIE DE GUERRE

TRAUMATISMES PROFESSIONNELS DU TEMPS DE GUERRE

PAR

Le Dr ADOLPHE COUSTAN

Médecin-major de 1re classe des hôpitaux militaires en retraite,
Officier de la Légion d'honneur et de l'Instruction publique,
Lauréat de l'Institut et du Ministère de la Guerre
(Prix de médecine d'armée 1887, 1888, 1889, 1890).



PARIS

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

19, rue Hautefeuille, près du boulevard Saint-Germain

1897



PRÉFACE

Depuis 1870-71, la France n'a soutenu aucune grande guerre. Or, pour écrire avec une compétence indiscutée un livre sur les *Blessures de guerre*, il faut avoir fréquenté de nombreux champs de bataille, ou bien s'être livré, avec les armes et les projectiles nouveaux, à des recherches de *chirurgie expérimentale.*

Ainsi ont opéré, les premiers en Europe, les savants auteurs français des deux derniers Traités de *chirurgie de guerre* ou *d'armée*, trop jeunes pour avoir participé aux trois grandes campagnes du troisième Empire qui précédèrent la guerre de 1870 et nous valurent le *Traité de chirurgie d'armée*, de Legouest.

Il ne restait à glaner, pour eux comme pour toute la génération de médecins militaires qui confine aujourd'hui à la retraite, que dans les champs funèbres de la frontière perdue, où la moisson chirurgicale des plus sanglantes journées fut faite surtout par le vainqueur, entre les mains de qui restèrent la plupart des blessés.

Quelques médecins d'armée de cette époque, — nous fûmes de ceux-là, — ont bien recueilli des faits intéressants dans les armées de province, à Paris. Strasbourg, Metz, sur d'autres théâtres restreints, mais la plupart d'entre eux n'étaient pas encore, professionnellement, à l'âge utile pour les faire valoir.

Dans la préface de leur ouvrage, Chauvel et Nimier déclarent qu'ils ont résumé les connaissances actuelles sur la chirurgie d'armée, en réunissant dans un seul volume des matériaux épars en de nombreuses publications, en condensant les résultats acquis depuis la guerre de 1870-71... Pour notre part, nous devons à la vérité de dire qu'à toutes les sources où puisèrent Chauvel et Nimier et Delorme, nous avons puisé aussi, mettant, de plus, largement à contribution leurs recherches expérimentales, opposant, chemin faisant, leurs formules et leurs conclusions, maintes fois dissemblables. Nous n'avons point oublié

leurs collaborateurs : Chavasse, Bousquet, Breton, Pesme. Les travaux des chirurgiens étrangers, Bornhaupt, Kocher, Melsens, Reger, Bircher et Bovet, Bruns et Seydel, Busch, Demosthen, Marazow et Tauber, Habart, Van Coler et Schjerning, Mosetig von Moorhof, etc., acteurs dans les dernières guerres ou expérimentateurs du temps de paix, ont été cités aussi, grâce à la *Revue des guerres* que publient les *Archives de médecine militaire*, — et dans laquelle Nimier analyse et présente, avec autant de méthode que de compétence, les faits les plus suggestifs et les plus nouveaux.

En résumé, si dans les deux *Aides-mémoire* qui ont précédé celui-ci, notre contribution personnelle tient une large place, — étant donnée notre expérience des *maladies et épidémies des armées* et nos recherches originales sur les *maladies externes* et les *traumatismes professionnels du temps de paix*, — dans celui-ci nous avons résumé les données aujourd'hui bien établies, et signalé les points litigieux, en y ajoutant notre modeste contribution personnelle.

Nous avons divisé en cinq chapitres ce qui a été écrit sur la matière : I. *Le champ de bataille et les blessures de guerre ;* II. *Les facteurs traumatiques ;* III. *Les genres de lésions ;* IV. *Le siège des lésions ;* V. *Les secours sur le champ de bataille.*

Ce livre pourra être consulté avec fruit par les officiers et les médecins, surtout par les médecins du cadre de réserve. Ils se rendront compte ainsi de ce qu'est, au point de vue chirurgical, la guerre moderne.

Nous croyons avoir aussi rendu service à un grand nombre de jeunes médecins de l'armée active, qui, depuis les premiers et rudes chocs de la campagne du Tonkin, — plus de douze ans, — n'ont pas eu l'occasion de voir une seule victime de cette fureur de destruction qui, périodiquement, agite les nations, les plus sauvages comme les plus affinées par ce que nous appelons avec orgueil la *civilisation moderne.*

Dr A. COUSTAN.

AIDE-MÉMOIRE

DE

CHIRURGIE DE GUERRE

TRAUMATISMES PROFESSIONNELS DU TEMPS DE GUERRE

CHAPITRE PREMIER

LE CHAMP DE BATAILLE ET LES BLESSURES DE GUERRE.

Pirogoff appelait les guerres des *épidémies traumatiques*, voulant marquer ainsi leur caractère de fléaux inéluctables, — indépendants de la volonté humaine.

Après avoir étudié les traumatismes professionnels du temps de paix (1), accidents *évitables* pour la grande majorité des cas, nous nous occuperons ici des traumatismes du champ de bataille — les *blessures de guerre*, — conséquences *inévitables* du choc de deux armées ennemies. Les trois grandes divisions du livre précédent se présenteront encore naturellement :

(1) Coustan, *Aide-mémoire de chirurgie militaire* (*maladies externes et traumatismes professionnels*, 1897).

facteurs vulnérants, *genres de lésions*, *régions blessées* (blessures des régions).

Dans l'antiquité, on se battait à l'arme blanche : la massue, la lance, la fronde ou le javelot, comme aujourd'hui la flèche ou la sagaïe chez les indigènes de l'Océanie ou de l'Afrique orientale, n'avaient d'effet qu'à une distance rapprochée. La mêlée, le corps-à-corps, étaient donc toujours fatals. L'une des deux armées disparaissait parfois, le plus souvent le total des pertes n'était pas inférieur à 50 p. 100.

Chauvel fait remarquer, toutefois, qu'on ne saurait trop se méfier des chiffres des chroniqueurs, souvent fantaisistes, et grossis avec le temps. Que penser, dit-il, de la proportion de 92 p. 100 de tués ou blessés, donnée comme pertes de la bataille de Cannes?

Avec l'invention des armes de trait et surtout de la poudre, ce pourcentage diminua sensiblement, si bien que dans la première moitié de ce siècle, la proportion des pertes au feu tomba à 25 ou 30 p. 100, et dans la seconde moitié à 15 ou 18 p. 100 (1).

Les tableaux ci-dessous donneront une idée générale de ces pertes; les chiffres varient d'ailleurs, quelquefois, et, suivant les sources où on les puise, ils se ressentent de la nationalité de l'auteur, toujours tenté de diminuer les pertes de ses compatriotes pour augmenter celles de l'armée ennemie.

La mention *disparus* appelle aussi bien des réserves, car beaucoup de ces disparus se retrouvent plus tard ; un certain nombre, dans le chaos des retraites ou des défaites partielles de simples unités tactiques, qui n'empêchent pas la victoire finale, vont

(1) De Santi, *La question des secours sur le champ de bataille et le paquet de pansement* (*Sem. méd.*, 1895).

grossir d'autres unités, et n'ont disparu que pour un temps.

Parmi les chiffres qui suivent (1), les plus sujets à variations sont ceux de Leipsig.

Las Cases nous dit que Napoléon y aurait perdu 50000 hommes; d'après ses adversaires, il aurait eu 60000 tués et 22000 blessés, les alliés ne perdant que 45 000 morts.

D'autre part, d'après Carl Meltzger, les Français auraient eu 28000 morts ou blessés et 20000 prisonniers, et pendant les premiers jours de la retraite 10000 éclopés et malades. Quant aux alliés, ils perdirent 45000 hommes et 9000 officiers tués, blessés ou prisonniers (2).

Les proportions des pertes signalées dans ces tableaux ont d'ailleurs été souvent dépassées, attestant la sauvagerie ou la ténacité des combattants. On les a vues, pendant la guerre de la Sécession américaine, s'élever, à Chickamanga et Gettysburg, à 34 et 40 p. 100 pour les Sudistes; à Sedan, à 30 p. 100 pour les Français ; au second assaut de Plewna, à 34 p. 100, pour les Russes, — leurs blessés, médecins et infirmiers ayant été massacrés.

(1) Les chiffres depuis Alma, ainsi que ceux d'Austerlitz, Borodino, Leipsig, sont extraits de *Fischer Krieg's Chirurgie* (Chauvel et Nimier). Les chiffres relatifs à 1813 et 1814 sont de l'historien allemand Beitzke. La *Revue du Cercle militaire* fait remarquer qu'ils ne sont pas d'accord avec ceux de Thiers (*Histoire du Consulat et de l'Empire*). Le dernier (armée serbe), est emprunté à la *Revue militaire de l'étranger*, 1886. Quant aux chiffres des combats depuis Sedan, ils sont *très approximatifs* pour notre armée; certains corps perdirent jusqu'à 3 fois leurs pièces de comptabilité; souvent ils ignoraient le chiffre exact de leurs effectifs.

(2) H. Frolich, *Le service sanitaire après la bataille de Leipsig* (*Munchen. med. Woch.*, 1886, p. 764

Pertes des principales batailles des temps modernes. — 1° *Avant* 1870.

Batailles. Dates.	Effectifs des armées en présence.		Pertes.
Austerlitz (2 décembre 1805)	Russes et Autrichiens	84,000	26,000 tués ou blessés.
	Français	70,000	12,000 —
Iéna (14 octobre 1806)	Français	40,000	4,000 tués, blessés, disparus.
	Prussiens	70,060	12,000 tués ou blessés, 15,000 disparus.
Wagram (6 juillet 1809)	Français	140,000	25,000 — 7,000 disparus.
	Autrichiens	90,000	24,000 — 1000 —
Borodino-La Moskowa (12 sept. 1812)	Russes	125,000	15.000 tués, 35,000 blessés, 1,000 disparus.
	Français	120,000	9,000 — 13,000 — 1,000 —
Lutzen (Gross-Groschen) (2 mai 1813)	Prusso-Russes	90,000	10,000 tués ou blessés.
	Français	120,000	15,000 —
Bautzen (21 mai 1813)	Prusso-Russes	96,000	18,000 (6000 tués).
	Français	130,000	25,000 (8000 —).
Dresde (26, 27 août 1813)	Austro-Russo-Prussiens	200,000	15,000 (tués ou blessés) ; 23,000 prisonniers.
	Français	100,000	
Leipzig (16, 19 octobre 1813)	Alliés	300,000	47,000 (tués ou blessés).
	Français	171,000	60,000 (15,000 tués, 31,000 bles., 15,000 disp.).
Hanau (30, 31 octobre 1813)	Austro-Bavarois		9,237 (tués ou blessés).
	Français		10,000 —
Craonne (7 mars 1814)	Russes		4,785 —
	Français		8,000 —
Laon (9 et 10 mars 1814)	Alliés		2,000 —
	Français		8,800 —
Devant Paris (20 mars)	Alliés	100,000	8,183 —
	Français		4,000 —
Waterloo (18 juin 1815)	Français	120,000	20,000 tués, blessés, disparus.
	Alliés	101,000	19,000 — — —
Alma (20 septembre 1854)	Anglo-Français	21,480	362 tués, 1,621 blessés.
	Russes	30,328	141 — 1,197 —
Magenta (4 juin 1859)	Français	46,880	577 tués, 3,989 blessés, 735 disparus.
	Autrichiens	61,643	1,365 — 4,348 — 4,500 —
Solférino (24 juin 1859)	Franco-Italiens	135,234	2,313 tués, 12,162 blessés, 2,776 disparus.
	Autrichiens	163,124	2,886 — 10,634 — 9,220 —
Sécession (1861-1865)	Union		59,860 — 280,046 — 184,791 —
	Confédérés		51,452 — 227,871 — 384,281 —
Sadowa (3 juillet 1866)	Prussiens	141,000	1,929 — 6,948 — 276 —
	Autrichiens	150,000	4,861 — 13,920 — 5,619 —

2° *Depuis* 1870.

Frœschviller	Français	35,000	11,000 (tués ou blessés).		
	Allemands		10,527	—	
Spickeren	Français		4,078	—	
	Allemands		4,868	—	
SOUS METZ (14, 16, 19 août 1870).					
Borny, Vionville, Gravelotte, St-Privat.	Français		74,453	—	(chiffre à peu près égal des 2 côtés).
	Allemands				
Sedan (1er septembre 1870)	Français		17,060	—	
	Allemands		9,860	—	
ARMÉE DE LA LOIRE.					
Coulmiers, Villepion	Français		2,272	—	
	Allemands		2,142	—	
Beaune-la-Rolande	Français		1,366	—	
	Allemands		873	—	
Loigny	Français		4,232	—	
	Allemands		4,119	—	
Beaugency, Le Mans	Français		6,000	—	
	Allemands		5,000	—	
ARMÉE DU NORD.					
Villers-Bretonneux	Français		2,152	—	
	Allemands		1,234	—	
Pont-Noyelles, Bapaume, St-Quentin.	Français		8,656	—	
	Allemands		4,626	—	
ARMÉE DE L'EST.					
Nonpatelize, Montbéliard, Villersexel.	Français		4,822	—	
	Allemands		4,403	—	
SOUS PARIS.					
Villiers, Le Bourget	Français		2,683	—	
	Allemands		3,054	—	
Champigny, Buzenval	Français		8,431	—	
	Allemands		6,941	—	
Guerre (1870-1871)	Allemands	887,876	17,570 tués,	96,189 blessés,	4,009 disparus.
Guerre turco-russe (1877)	Russes 1re armée		15,744 —	32,953 —	48,697 —
	Russes 2e armée		17,038 —	38,315 —	55,353 —
Plewna (1874-1879)	Russes et Roumains		16,500 tués ou blessés.		
Armée serbe (contre la Bulgarie) (1885)			752 tués,	4,570 blessés,	1,641 disparus.

Proportion des tués aux blessés. — En ce qui concerne les grandes batailles ou les grandes guerres, surtout dans la seconde moitié de ce siècle, la proportion des tués aux blessés a été la suivante :

Batailles.	Combattants.	Proportion des tués aux blessés.
Borodino	Russes	1 à 2,3
	Français	1 à 1,4
Leipsig	Français	1 à 2
Alma	Anglo-Français	1 à 4,4
	Russes	1 à 8,8
Solférino	Franco-Italiens	1 à 5,2
	Autrichiens	1 à 4,5
Sécession américaine	Troupes de l'Union	1 à 4,7
	Confédérés	1 à 4,4
Königsgratz	Prussiens	1 à 3,6
	Autrichiens	1 à 3
Gravelotte	Allemands	1 à 3,4
Guerre de 1870-1871	Allemands	1 à 5,4
Guerre-turco-russe (1877).	Russes 1re armée	1 à 2,09
	Russes 2e armée	1 à 2,2
Plewna (1874-1877)	Russes et Roumains	1 à 2,88 (1).

D'une façon générale, les blessures graves et légères n'ont pas changé notablement de proportion. Dans la guerre franco-allemande, sur 100 Allemands atteints, 15,3 ont été tués; 8,9 ont succombé ultérieurement ; 75,8 ont guéri. Dans la guerre austro-allemande (1866), sur 100 hommes atteints, il y avait eu 16,5 tués; 13,3 décès ultérieurs ; 70,2 guérisons. Ces proportions, qui ne sont pas trop différentes, peuvent varier selon les circonstances de milieu, de personnes, l'organisation du service, l'application des règles de la chirurgie de guerre.

(1) Chauvel et Nimier, *Traité pratique de chirurgie d'armée*, 1890.

CHAPITRE II

FACTEURS TRAUMATIQUES.

Les *blessures de guerre* sont les traumatismes produits par des *armes de combat*, dans des circonstances de guerre.

Ces armes se divisent en : *défensives* (casque, cuirasse); *offensives* (armes blanches, armes à feu).

ARTICLE Ier. — ARMES DÉFENSIVES.

Le *casque* est composé de la bombe, du cimier, de la crinière.

La bombe ne met pas l'homme à l'abri d'un projectile, mais le casque peut garantir efficacement la tête et le cou, contre l'arme blanche.

La *cuirasse* se compose du *plastron*, partie résistante, quatre fois plus lourde que le *dos*. A une distance supérieure à 80 mètres, le *plastron* n'est pas traversé par les balles; le dos l'est à presque toutes les distances. Il ne garantit que contre les coups d'armes blanches. Les balles de revolver, à bout portant, ne peuvent rien.

Le projectile arrivé normalement à la surface, enfonce la cuirasse, mais s'il arrive obliquement, il se dévie, se déforme, se fragmente, et blesse soit le porteur de la cuirasse, soit ses voisins.

ARTICLE II. — ARMES OFFENSIVES.

1. Armes blanches.

Sous le nom d'*armes blanches*, en général, on entend les armes *piquantes* et les armes *tranchantes*.

Parmi les premières se trouvent l'*épée*, la *lance*, la *baïonnette*, le *poignard*; aux pays d'outre-mer la *sagaïe*, la *flèche*, parfois empoisonnée, les *pieux en bambou*, qui causèrent de si nombreuses blessures des membres inférieurs pendant la campagne du Tonkin.

Parmi les secondes, le *sabre-baïonnette*, le *coupe-cou* chinois, la *hache*.

Ajoutons pour mémoire les armes à effet *contondant*: *écouvillon*, *maillet*, *crosse de fusil*, *pierres*, etc.

La proportion des plaies d'armes blanches aux blessures, en général, a été établie par Prahl dans le relevé ci-dessous (1) :

Guerre de Crimée....	3,05	p. 100	(les Anglais seulement : 1,59 p. 100).
— d'Italie........	3,64	—	
— de la Sécession.	10,7	—	
— de Danemark..	1,9	—	
— de Bohême....	5,4	—	(les Autrichiens : 4 p. 100).
— de 1870-1871..	1,2	—	

De leur côté, Chauvel et Nimier fournissent les chiffres suivants (2) :

		Plaies d'armes blanches.	P. 100.	
Guerre de Crimée....	Français......	818	3,05	(Chenu).
	Anglais.......	163	1,50	(*History of the British Army*).
— d'Italie.......	Français......	565	3,50	(Chenu).
	Autrichiens...	543	2,9	(Richter).
— du Schleswig (1864)..........		61	1,8	(Loeffler).
— — Allemands (1864).....		58	2,4	(Loeffler).
— — Danois (1864).........		19	1,5	(Loeffler).
— de 1866, Bavarois.............		56	3,3	(Richter).
— — Italiens..............		92	3,1	(Cortese).
— — Hanovriens..........		15	1,37	(Stromeyer).
— — Autrich. et Prussiens..		333	3,9	(Richter).

(1) Prahl, *De la fréquence et de la gravité des blessures par baïonnette dans les guerres des temps modernes* (*Deutsche militärartzliche Zeitschrift*, 1883, p. 368).

(2) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*, p. 3 et 5.

	Plaies d'armes blanches.	P 100.	
Guerre de Sécession (Union)	922	0,37	(Hurtington).
— d'Atchin (Hollandais)	79	10,11	
— de 1870-1871 (Allemands)	1245	1,3	(*Rapp. officiel*).
— de l'Herzégovine (Autrichiens).	44	1,14	(Myrdacz).
— Russo-turque (Plewna)	»	0,99	(Kocher).
— de Souakin (Anglais)	36	20	(Tobin).
— de Nil (Anglais)	40	15	(Monat).

En définitive, sauf certaines conditions spéciales (ardeur d'un pénible assaut enfin triomphant, guerres empreintes de cruauté), les blessures par armes blanches comptent à peine pour un trentième dans les guerres les plus meurtrières. En 1870-71, ce rapport n'est que de 1,3 p. 100; dans la guerre turco-russe, qui fut, pourtant, très acharnée, il n'est que de 0,99 p. 100.

Le petit nombre de ces plaies dans la guerre de Sécession tient, d'après Otis et Hurtington, à la rareté des charges de cavalerie contre l'infanterie (combat à pied), à l'usage plus fréquent du revolver et des carabines. D'où cette proportion de 0,37 p. 100 à celle de 2,4 p. 100 (guerres européennes).

a. *Armes piquantes* (lance, épée, sabre-baïonnette, épée-baïonnette, chevaux de frise, pieux en bambou, etc.).

Lance. — Le fer de la lance est long de 135 millimètres, triangulaire, à arêtes mousses et pans creux, emmanché sur une longue hampe en frêne.

Baïonnette. — Le chassepot était muni d'un sabre-baïonnette, les fusils Gras et Lebel ont une épée-baïonnette, moins longue et moins lourde.

D'une façon générale, les blessures par armes piquantes et tranchantes sont en proportion très variable : guerre de Schleswig, 35 coups de baïonnette pour 28 de sabre (Loeffler) ; guerre d'Amérique, 400 blessures par baïonnette pour 522 blessures par

sabre (Otis); guerre de 1870, 813 plaies d'armes blanches, dont 73 p. 100 de ponctions. La cavalerie est beaucoup plus atteinte que l'infanterie.

D'après le *Rapport officiel allemand*, il y eut 650 ponctions contre 595 coups de sabre (12 contre 13).

La proportion des plaies par baïonnette aux blessures, en général, a été de la suivante :

Anglais en Crimée............	0,87 p. 100	(Chenu).
Prussiens en Danemark.......	1,10 —	(Loeffler).
Troupes de l'Union (Sécession).	0,17 —	(*Circul. n° 6*).
Prussiens en Bohême.........	0,4 —	(*Militär Wochenblatt*).
Allemands du Nord (1870-71)..	0,9 —	(Fischer).

La *léthalité* totale des blessures par baïonnette est exprimée par les chiffres ci-dessous :

Crimée......................	2,2 p. 100	(Chenu).
Allemands (1870-71)..........	2,9 —	(*Rapport officiel*).
Amérique....................	7,7 —	(Hurtington).
Danemark.	3,7 —	(Loeffler).
France......................	4,71 —	(Fischer).

Or, d'après Fischer, la léthalité des blessures, en général, a été, pour les Allemands du Nord, de 15,7 p. 100; de même, en 1870-71, la léthalité immédiate, qui a été de 11,70 p. 100 pour les blessures en général, n'a été que de 3,80 p. 100 dans les plaies par lance et baïonnette.

Enfin, la proportion des blessures légères, qui n'a été que de 8,92 p. 100 pour les blessures en général, a été de 15,23 p. 100 dans les plaies par lance et baïonnette.

Demme, Neudörfer, Biefel, etc., pensaient que les plaies par baïonnette peuvent être très graves, souvent mortelles, et estimaient que beaucoup de ces blessés meurent rapidement sur le champ de bataille, ne comptant pas dans les statistiques; cependant, les relevés de Loeffler, Fischer, parlent en sens opposé.

Prahl avait déjà noté, d'ailleurs, que les plaies par baïonnette sont moins graves, en général, que la moyenne des blessures de guerre; plus dangereuses que les coups de sabre (*arme tranchante*), ou de crosse; et il pensait que l'opinion de certains, — à savoir qu'un nombre considérable ou même le plus grand nombre des blessés par baïonnette succombe rapidement sur le champ de bataille même, — est inexacte. Les guerres de 1864 et de 1870-71 ont, en effet, contredit ce préjugé très répandu (1).

D'après lui, 545 traumatismes par baïonnette, observés en 1870, se répartirent ainsi :

Tués immédiatement....................	5,53	p. 100.
Blessés grièvement......................	28,9	—
Blessés légèrement.....................	64,71	—

Les plus graves de ces plaies sont celles qui ouvrent un gros vaisseau ou pénètrent les cavités viscérales en lésant leur contenu.

La baïonnette peut souvent glisser, d'ailleurs, sur la paroi cylindrique des vaisseaux sanguins, éviter les nerfs, les tendons, l'intestin vide; mais ces organes peuvent être aussi traversés par elle, comme les os plats.

Baïonnette Lebel. — Lorsqu'on adopta l'épée-baïonnette Lebel dans notre armée, on admit généralement que les blessures qu'elle produirait seraient beaucoup plus dangereuses que celles du sabre-baïonnette 1874. Les faits sont venus heureusement tempérer ce pessimisme.

Cette arme a une lame longue de $0^{m},52$, pèse 400 grammes, est à quatre pans mousses et fortement évidés, sauf à la pointe et au talon, qui est cylindrique.

(1) Prahl, *loc. cit.*

A côté de deux cas publiés par Lacassagne (1) et Rouget (2), et de trois autres cités ci-dessous, suivis de mort, d'autres se sont heureusement terminés, malgré la gravité extrême des lésions, parmi ceux que nous avons relevés dans les publications médicales militaires françaises :

1° Coups de baïonnette à l'épigastre et à la poitrine, perforation de l'estomac, de la trachée et de l'aorte. — *Mort rapide* (Althoffer (3) ;

2° Plaies multiples du poumon avec hémothorax abondant. — *Mort rapide* (du même) ;

3° Plaie du péricarde et du cœur. — *Mort rapide* (du même).

4° Perforation de l'abdomen avec lésion probable de l'intestin et du foie. — *Guérison* (Benoît) (4).

5° Plaie pénétrante de l'hypochondre gauche avec lésion probable de l'estomac, du péricarde et du cœur. — *Guérison* (Roux) (5) ;

6° Plaie pénétrante de l'abdomen avec lésion profonde de l'intestin. — *Guérison* (Martin) (6) ;

7° Plaie pénétrante de l'abdomen. — *Guérison* (Guichemerre) (7) ;

8° Plaie pénétrante de la poitrine ; plaie probable du poumon, du péricarde, du diaphragme et du foie, hémothorax. — *Guérison* (Tricot) (8) ;

9° Plaie pénétrante du crâne à la partie supérieure de la région rolandique droite. — *Guérison* (Choux) (9).

(1) Lacassagne, *Arch. d'anthropologie criminelle*, 1888.
(2) Rouget, *Arch. de méd. milit.*, 1889.
(3) Althoffer, *Thèse de Lyon*, 1889.
(4) Benoît, *Arch. de méd. milit.*, 1893.
(5) Roux, *Bulletin médical*, 1893.
(6) Martin, *Arch. de méd. milit.*, 1894.
(7) Guichemerre, *Arch. de méd. milit.*, 1896.
(8) Tricot, *Arch. de méd. milit.*, 1896.
(9) Choux, *Arch. de méd. milit.*, 1896.

Il semble donc prouvé que la baïonnette modèle 1886 produit des lésions internes moins graves que la baïonnette d'autrefois, puisque Delorme (1), insiste sur la gravité extrême et immédiate des blessures de l'abdomen par baïonnette, ce qui explique, dit-il, le nombre relativement restreint de ces lésions observées dans les ambulances.

En raison du petit diamètre de cette épée-baïonnette, le pronostic des blessures qu'elle produit paraît devoir être moins sévère que jadis.

En outre, avec les armes à feu perfectionnées, les corps-à-corps deviendront de plus en plus rares, les blessures par baïonnette seront rares aussi; on ne les constatera qu'au moment des retraites, des assauts furieux, des prises de canon chèrement disputés ; enfin, lorsqu'une troupe attendra de pied ferme le choc d'une charge de cavalerie, ou lorsque, en dépit des conventions, les blessés seront achevés.

Siège, forme des plaies. — Ce sont les cavaliers qui présentent le plus souvent ce genre de plaies (11,3 p. 100, cavalerie allemande en 1870-71, contre 0,60 p. 100, fantassins) (Prahl).

Dirigée vers la poitrine, la *baïonnette* peut être déviée vers la racine des cuisses ; la *lance* a pour objectif la partie supérieure du corps ; le *sabre* frappe à la tête, au poignet du côté gauche, au coude du côté droit. C'est dans ces diverses régions qu'on trouve les lésions produites par ces armes. Aussi, sur 522 coups de sabre, Otis relève-t-il 368 blessures de la tête, 97 des extrémités inférieures, 465 de la partie supérieure du corps, sur 400 blessures par baïonnette, 184 aux extrémités inférieures, 71 au ventre ou à la poitrine.

La *forme* de la plaie des armes piquantes reproduit celle des instruments ; elle varie suivant leur incli-

(1) Delorme, *Traité de chirurgie de guerre*.

naison, le relâchement ou la tension des parties blessées.

Les armes tranchantes font des plaies linéaires à lambeau. D'estoc et de taille, le sabre coupe en contusionnant les tissus.

La lance, la baïonnette occasionnent des blessures très profondes, parfois multiples (1). Celles par baïonnette sont d'ouverture triangulaire, ovalaire ou allongée, à bords nets ou déchirés et irréguliers parfois, formant de véritables lambeaux.

Sillon superficiel, trajet borgne et profond, séton complet, ces diverses lésions, produites par la baïonnette, dépendent de son incidence et de sa force d'impulsion. — Suppuration diffuse.

Les armes blanches se dévient généralement au niveau des diaphyses, sans les pénétrer.

Traitement. — Larrey, rappelant la pratique des sauvages, et des Arabes de l'Égypte, recouvrant leurs plaies par armes blanches avec du taffetas enduit de baume, jusqu'à parfaite guérison, se contentait aussi de bandelettes agglutinatives, soutenues par un bandage simple et contentif, après avoir lavé la plaie, et il le laissait ainsi jusqu'à cicatrisation, « afin d'empêcher le contact de l'air qui lui est toujours nuisible » (2).

Réunir les masses musculaires, tendons, nerfs. Recouvrir la plaie avec un tampon antiseptique, antiseptiser le pourtour ; immobiliser le membre atteint.

Les hémorragies artérielles nécessitent parfois la ligature du vaisseau au-dessus et au-dessous de la

(1) Pendant l'expédition du Nil (1884-85), beaucoup de soldats du Mahdi n'étant armés que d'armes blanches, les Anglais eurent 227 blessés par coups de feu contre 40 par coups de lance. Ceux-ci occasionnèrent 10 décès (Monat).

(2) J. Larrey, *Clinique chirurgicale*, t. I.

plaie; la compression suffit, d'habitude, dans les lésions des veines.

Les lésions osseuses qu'on observe rarement, et qui sont alors des fractures compliquées, nécessitent la réduction, l'immobilisation, le traitement antiseptique.

D'après Legouest, les blessures par lance, plus saignantes, se comportent comme les blessures par baïonnette, et doivent être soignées comme elles.

L'*épée*, lame étroite à deux tranchants, peu coupants, avec légère arête sur le milieu de ses deux faces; l'épée de *combat*, triangulaire, à tranchants mieux aiguisés; le *fleuret* (1), flexible, quadrilatère, à arêtes vives, occasionnent également des lésions à trajet étroit, rectiligne, qui amènent parfois la mort, comme nous l'avons noté en faisant l'histoire des traumatismes du temps de paix (2), ou accidentels.

Lorsque aucun organe important n'est atteint: viscère, vaisseau, nerf, l'occlusion antiseptique et l'immobilité assurent la guérison. Les Anglais ont signalé 87 blessures par lance et épée en Crimée; à Souakim, 36 (Tobin).

Coupe-cou. — Pour mémoire, nous citerons, parmi les armes régulièrement employées par les Chinois, le coupe-cou, espèce de sabre ou de couteau à lame pesante, large et très tranchante, à poignée courte, que portent à leur ceinture les soldats chinois, dans une gaine en cuir ou en bambou. Ils s'en servent pour couper les têtes que pendant le combat, au Tonkin, ils suspendaient également à la ceinture, afin de se faire payer, disait-on, la prime promise.

A l'affaire de Chu, un capitaine et 2 hommes du 143e; au marché de Hao, 15 tués, et à la malheureuse

(1) Le fleuret, en temps de paix seulement.

(2) Coustan, *Aide-mémoire de chir. milit.* (*Maladies externes et traumatismes professionnels*, p. 194. Armes blanches).

affaire de Bang-Bo, 78 des nôtres, dont plusieurs officiers, subirent ces horribles mutilations (1). Nimier a relaté trois observations, dont celle d'un boy qui reçut neuf coups de coupe-cou, suivis de guérison. C'est, amplifié et uniformisé, le couteau des Arabes, coupant le cou aux isolés de nos possessions algériennes.

Pieux en bambou. — Ces pieux, dont les Chinois hérissaient les abords des points qu'ils occupaient, causaient surtout des blessures aux extrémités inférieures, déchirant les chaussures, puis les pieds. Comme le pieu n'était pas, d'ordinaire, enfoncé jusqu'au ras du sol, mais faisait une saillie de 10 ou 20 centimètres, en s'inclinant dans la direction de l'assaillant, celui-ci s'y embrochait parfois la jambe pendant la marche. Un blessé eut le péroné fracturé par l'introduction d'un de ces pieux; un Arabe vit la pointe pénétrer, en s'asseyant, près de l'anus, à 5 centimètres en dehors de la ligne médiane, et entrer jusque dans la vessie; fistule urinaire consécutive.

2. Armes à feu.

Les armes à feu se divisent en *portatives* (*fusil*, *revolvers*, *mousquetons*, etc.), et de *gros calibre*, pièces d'artillerie (*canons, mortiers*, *obusiers*, *mitrailleuses*, etc.).

A. *Fusil.* — Au milieu du siècle dernier, pendant la guerre de Sept Ans, la portée du fusil d'infanterie était trop faible, le ravitaillement en munitions très lent, l'efficacité du tir très médiocre, ainsi que

(1) Nimier, *Des conditions et des modes de l'intervention chirurgicale pendant l'expédition du Tonkin*, 1883-84-85 (*Arch. de méd. milit.*, 1886).

l'a justement rappelé de Santi. Il fallait alors pour tuer un homme près de deux fois son poids de plomb, et presque toujours le combat s'achevait à l'arme blanche.

Vers la fin du XVIIIe siècle l'artillerie se perfectionna, les pièces plus légères, mieux calibrées, furent mieux attelées. En même temps, avec la Révolution française, naissait une tactique nouvelle, rapide, hardie, offensive, dans laquelle l'artillerie jouait un rôle prépondérant (1).

La création des armées permanentes et nationales vint accroître le chiffre des pertes, la mise hors de combat en un temps donné, et le perfectionnement de l'armement mit le comble à ce *vertige de mort*, qui, par l'horreur qu'il inspire, aura peut-être fait plus pour la répudiation des guerres que les théories des philosophes et des philanthropes. Lorsque nous délibérons sur une calamité qui nous menace tous les jours, nous y regardons de plus près avant de la déchaîner que lorsque nous n'y sommes intéressés ni par nous-mêmes ni par ceux qui nous touchent de près. Et nous ne voulons pas croire, avec Dragomiroff, que la guerre soit un mal *inévitable*. Elle n'est pas davantage « chose Sainte » comme le voulait de Moltke.

La *vulnérabilité du soldat* a été accrue par les armes à tir rapide et à longue portée ; il résulte, en effet, de leur adoption, un tir plus efficace, une masse plus considérable de plomb qui balaye le terrain en un temps donné, une tension plus grande de la trajectoire, une augmentation d'étendue de la zone dangereuse des projectiles. C'est ainsi qu'au second assaut de Plewna, un tiers de l'effectif fut couché sur le sol.

(1) De Santi, *La question des secours sur le champ de bataille et le paquet de pansement* (*Semaine méd.*, 1895, p. 421).

Mais l'adoption du nouvel armement a créé, au point de vue de l'action vulnérante des projectiles. deux zones : l'une rapprochée, dans laquelle les blessures seraient beaucoup plus graves qu'auparavant; l'autre éloignée, dans laquelle elles seraient plus légères. — Ces affirmations méritent, d'ailleurs, d'être discutées.

Nous ferons table rase de ce qui a trait aux effets des armes à feu usitées avant 1866. Depuis trente ans, en effet, les armes de petit calibre ont subi des changements radicaux. Après Sadowa, les nations transformèrent leur armement sur le modèle du fusil à aiguille.

En Europe, on se sert maintenant d'armes de petit calibre, de 12; 11; 10; 8; 7,5; 7; 6,5; 6 mm. (États-Unis). Ces armes ont été construites de façon que le projectile ait une trajectoire fortement tendue et une vitesse aussi grande que possible.

Cette vitesse va jusqu'à 631 mètres (vitesse initiale) à la seconde (Lebel), 615 mètres (Hebler, Suisse). Les armes ainsi adoptées se chargent par la culasse et sont à percussion centrale.

Dans le cours de 1893, quatre nations ont choisi le calibre de $6^{mm},5$ et trois autres des calibres plus élevés, inférieurs, d'ailleurs, à 8^{mm}. Cette prédilection pour les petits calibres s'est encore récemment accentuée aux États-Unis, où le nouveau fusil de la marine ne mesure que 6^{mm}, et si l'on passe de ce qui existe à ce que certains prévoient, on trouve des études portant non plus sur des balles de *petit calibre*, mais bien sur des balles de *minime calibre* (1).

Dans ces conditions, le nombre de blessés par

(1) Nimier, *Notes sur les effets de différents projectiles de petit calibre, d'après les données balistiques du général Wille* (*Das Kleinste Gewehrkaliber*, Berlin, 1895) (*Arch. de méd. milit.*, 1895).

petits projectiles ira sans cesse en augmentant, étant données la vitesse du tir, la portée (3 à 4000 mètres, balles perdues), la puissance de pénétration extraordinaire des nouvelles armes.

Ainsi en Crimée, les Français eurent, sur 100 blessures :

Plaies par projectiles de fusil	53,50	p. 100
— projectiles d'artillerie	42,70	—
— armes blanches	3,60	—

Et dans la guerre de 1870 (Plœnnis et Wigand), on releva les chiffres suivants :

Plaies par proj. de fusil....	(Franç.), 70 p. 100;	(Allem.), 94 p. 100.
— — d'artillerie.	(—), 25 —	(—), 5 —
Plaies par armes blanches..	(—), 5 —	(—), 1,3 —

Avec l'adoption du fusil à magasin, les blessures par fusil seront de plus en plus nombreuses.

Cependant, comme l'artillerie atteint aujourd'hui les troupes à de très grandes distances, il se produira telles circonstances où elles ne seront engagées de près que très tard, les jours de bataille, l'éparpillement des hommes dans certaines formations, d'autres conditions encore diminueront les chances de blessures par balles, si fréquentes dans les formations en masse, quand une imposante artillerie ne modère pas l'ardeur des combattants. Et c'est pourquoi l'on a pu voir, dans le récent conflit turco-grec, les deux partis se battre pendant des journées entières avec des pertes relativement minimes, en regard de leur armement perfectionné.

Parallèlement, la charge de poudre a été diminuée; elle est tombée à 2,8 pour le Lebel, au lieu de 5,25 pour le Gras ; à 2,16 et 1,64 pour le fusil Mauser avec le Krnka-Hebler.

Voici le tableau des variations par lesquelles ont

passé les calibres des fusils constituant l'armement *ancien* et *nouveau*, des armées d'Europe et d'Amérique, depuis 1867 :

1° *Armement ancien des principales nations* (*de* 1867 à 1885 *inclus*).
(Fusil d'infanterie.)

Nations.	Arme.	Calibre en millim.	Vitesse initiale en mètres.
Allemagne..	Mauser, 1871......	11	445
— ..	Werder, 1875......	11	
Angleterre..	Martini-Henry, 1871.	11,45	416
Autriche...	Werndl, 1873......	11	438
— ...	— , 1867.......	11	436
Belgique...	Albini, 1868.......	11	417
Danemark..	Remington, 1867...	11,44	381
Espagne....	— , 1871...	11	423
France.....	Gras, 1874.........	11	450
Hollande...	Beaumont, 1871....	11	420
Italie.......	Vetterli, 1870......	10,35	430
Russie.....	Berdan, 1872......	10,66	442
—	— n° 3......	11	
Suède......	Remington, 1867...	12,17	386
Suisse......	Vetterli, 1869......	10,40	435
États-Unis..	Springfield, 1873...	11,25	412

2° *Armement nouveau des principales nations* (*de* 1886 *à* 1893)
(Fusil d'infanterie).

Angleterre.......	Martini-Magée...........	10,15	468	
Autriche........	Mannlicher, 1888-90......	8	530	(chemise d'acier).
Chili............	Mannlicher, 1888.........	8		
Danemark.......	Krag-Yorgensen, 1889....	8		
France..........	Lebel, 1886..............	8	631	(chemise maillechort).
Japon...........	Murata, 1887.............	8		
Pérou...........	Mannlicher, 1888.........	8		
Portugal........	Kropatschek, 1886........	8	532	(cuivre).
Suisse...........	Remington, 1892.........	8		
Allemagne.......	(Mod. 1888)..............	7,9		(acier nikelé).
Angleterre.......	Lee Metford, 1893........	7,7		
Rép. Argentine..	Mauser, 1891.............	7,65		
Belgique........	Mauser, 1889............	7,65		
Turquie.........	Mauser, 1890............	7,65		

2° *Armement nouveau des principales nations* (*de* 1886 *à* 1893)
(Fusil d'infanterie) (*suite*).

Etats-Unis.......	Krag-Yorgensen, 1892....	7,62	
Suisse...........	Schmidt-Rubin, 1889.....	7,5	540
—	Hebler, 1887.............	7,55	615 (acier).
Russie (infanter.).	Mouzin, 1891.............	7,62	(maillechort).
Brésil...........	Mannlicher, 1893.........	7,5	
Suède...........	Schmidt-Rubin, 1889.....	7,5	
Serbie..	Koka-Milanowitch, 1893...	7,2	
Espagne.........	Mauser, 1892.............	7	(laiton)
Italie...........	Parravicino-Carcano, 1892.	6,5	(cuivre)
Hollande........	Mannlicher, 1893.........	6,5	
Mexique.........	Mondragon, 1893.........	6,5	
Norwège.........	Krag-Yorgensen, 1893....	6,5	
Roumanie.......	Mannlicher, 1893.........	6,5	
États-Unis.......	(Marine, mod. 1893)......	6	

Les fusils de l'armement ancien avaient des balles d'un poids variant de 20 à 31^{gr},10; la charge de poudre en grammes de 3,75 à 5,5.

Les fusils de l'armement nouveau ont des balles d'un poids variant de 14 à 16 grammes ; la charge de poudre en grammes de 2,80 à 5^{gr},4. La balle Gras pesait 25 grammes, la balle Lebel pèse 15 grammes.

Revolvers. — Les projectiles de revolver ont de 6^{mm},5 à 7^{mm},5 ; en France 8^{mm}. La charge de poudre est de 7 grammes (poudre explosible, fulminate de mercure).

B. *Bouches à feu.* — Les canons modernes sont en acier, bronze ou fer, rayés à leur intérieur, se chargeant par la culasse, et lançant à des distances pouvant atteindre 7 et 8 kilomètres et plus, des projectiles de forme et de composition variables. Les canons de campagne ne tirent pas, d'ordinaire, au delà de 3000 mètres.

Les projectiles lancés par les canons sont des obus, projectiles creux (*obus ordinaires*, à *doubles parois*, à *balles*, ou *Schrapnel*).

L'obus ordinaire a la forme de la balle; sa paroi

est plus mince sur les parties latérales qu'au niveau de l'ogive et du culot. La fonte semble préférable aux autres métaux. Les effets utiles sont assez limités. L'obus à double paroi se fragmente davantage.

L'obus à balles ou *Schrapnel* répond mieux à ce desideratum de la pyrotechnie. Les balles qu'il contient dans sa paroi sont en fer, en plomb durci, en zinc, et réunies entre elles par des tractus minces de fonte. Il existe aussi des *obus à diaphragmes ;* des *obus à segments* (canon anglais), des *obus à anneau denté* (Autriche) ; des *obus à balles à coque réduite* de cuivre ou de tôle, renfermant 160 ou 180 balles de plomb, à culot épais et à partie antérieure également épaisse.

Les blessures produites sont très graves, surtout celles que produisent la pointe et le culot.

Obus explosifs. — De même forme que les précédents sont destinés à la destruction des obstacles ; très chargés de poudre explosible (mélinite, bellite, etc.), ils se divisent en un grand nombre de fragments. L'obus de 20 cent. de siège allemand, en acier, pèse 180 kilos, chargé de 26 kilos de *pyroxiline humide* et *comprimée.*

Boîte à mitraille. — Composée d'une douille en tôle ou en zinc laminé, fermée aux deux bouts par un culot en zinc ou en fer fondu ; contient des balles de fer reliées entre elles par du soufre ou de la résine.

Canons à tir rapide. — Considérés comme les armes de l'avenir. Au lieu d'obus de 80 à 95, ceux-là ne sont que de 66, 60, 55 millimètres. Aussi les éclats sont-ils plus petits.

(Obus ordinaires, obus à balles, obus explosibles.)

Canon-revolver. — Arme non portative, à barillet dans laquelle on dispose un certain nombre de cartouches ; projectiles multiples (une seule cartouche subdivisée). Ce canon-revolver, mod. 79, à 5 canons

de pas différents (cartouche de 1^k,100 et 24 balles), a remplacé la mitrailleuse.

Mitrailleuse. — N'a pas de projectile indivisible, mais les canons sont nombreux. Les munitions du fusil d'infanterie peuvent être utilisées pour les mitrailleuses.

Artillerie de siège et de place. — Bouches à feu très volumineuses, en acier, système de Bange; calibre de 120, 155 et 240 millimètres. Obus en fonte ou en acier lancés jusqu'à 10 kilomètres, pesant de 18^k,300 à 155 kilogrammes pour le canon de 24. Ils sont de 40 kilogrammes pour la pièce de 155 millimètres, long et court.

ARTICLE III. — BALISTIQUE.

Les philantrophes de notre époque, au lieu de chercher le remède contre les guerres dans les arbitrages internationaux, plutôt par crainte de ce fléau que par amour de la paix, ont pensé le trouver dans le projectile dit *humanitaire*, produisant le maximum d'effet avec le minimum de dégâts, mettant hors de combat, sans les tuer, le plus d'ennemis possible.

On a cru atteindre le but proposé par deux procédés : 1° en réduisant autant qu'on pouvait le diamètre transversal des projectiles, c'est-à-dire en adoptant des armes du plus petit calibre possible ; 2° en augmentant le plus qu'on a pu la dureté, la cohésion, l'*indéformabilité* du projectile, afin que sous la résistante qu'il rencontre à sa pénétration, il ne se ramollisse pas, ne se déforme pas, ne s'aplatisse pas, n'augmente pas de section transversale. De là, par conséquent, l'abandon des projectiles creux, évidés, à culot, à sabot ; de là, la substitution du plomb dur au plomb mou ; de là, enfin, l'adoption de projectiles dits « à chemise » ou « manteau », c'est-à-dire de

projectiles revêtus d'une enveloppe dure d'acier, de cuivre, d'aluminium, ou de nickel, de ferro-nickel, de laiton, de papier, etc. Du reste, comme le fait remarquer de Santi, si la question du fusil semble aujourd'hui tranchée par l'adoption des calibres de 6mm,5 à 8 millimètres, il n'en est pas de même de la question du projectile, parce qu'il faut que ce dernier réponde à une triple condition : être lourd, peu coûteux et peu déformable.

Le platine est lourd, peu déformable, mais coûteux ; de même le tungstène ; l'aluminium est trop léger ; le cuivre vient en première ligne, après les alliages plombiques. Pour le moment, on s'est arrêté à l'expédient des *chemises*.

En réduisant le calibre des armes, il a fallu augmenter la longueur du projectile, car la force de ce projectile étant le produit de sa masse par sa vitesse, et la masse étant le produit de sa densité par son volume, on a dû lui faire regagner en axe ce qu'il perdait en diamètre ; c'est pour cela qu'on a adopté les projectiles cylindriques ou cylindro-coniques.

De plus, comme il pouvait, dans sa course, basculer et se présenter en travers, il fut animé d'un mouvement de rotation axile en le forçant dans les rayures ; la section des blessures devait être ainsi moins large (1).

Enfin, on compensa la diminution de force et de portée qui résultait de la réduction de la masse du projectile par une augmentation de sa vitesse; de là, l'adoption des poudres qui développent de grandes vitesses et des armes qui conservent cette vitesse.

Il semblerait résulter de ces considérations que puisque les dégâts occasionnés par un projectile en traversant les tissus sont d'autant plus grands que

(1) De Santi, *loc. cit.*

sa vitesse est plus grande — car il abandonne à ces tissus, sous forme d'action destructive, une plus grande partie de sa vitesse ; autrement dit, il transforme en ébranlements, fissures, déchirures, éclatements, etc., une plus grande partie de son mouvement de translation, — il semblerait résulter, disons-nous, qu'au lieu d'être humanitaire, ce projectile serait très meurtrier.

Formule inexacte, ainsi énoncée, ajoute de Santi : « *En réalité, l'augmentation de gravité des blessures par petits projectiles modernes, l'accroissement de leur action destructive n'a chance de se produire que dans les limites où la vitesse elle-même de ces projectiles se trouve surélevée.* »

Ces limites correspondent au premier quart, environ, de la portée des projectiles actuels : 200 à 300 mètres pour le fusil Gras, 600 à 700 mètres pour le Lebel.

On peut encore mieux les préciser en disant que *l'action vulnérante des projectiles ne s'aggrave que lorsque la vitesse de ces projectiles s'élève au-dessus de 300 mètres à la seconde au point d'impact.*

Nous montrerons à la fin de ce chapitre, quand nous aurons comparé les effets destructeurs des diverses armes modernes, ce que l'on pense aujourd'hui et ce qu'il faut penser du *projectile humanitaire.*

Vitesses du projectile. — Un projectile est animé de deux vitesses : la vitesse de *translation*, la vitesse de *rotation.*

a) *Vitesse de translation.* — Dans la vitesse de translation, il faut considérer la *vitesse initiale* et les *vitesses restantes* de translation.

La première est le nombre de mètres que parcourrait la balle pendant la première seconde, à sa sortie du canon, si rien ne s'opposait à sa progression.

La vitesse initiale du fusil Gras était de 450 mètres, celle du fusil Lebel est de 631 mètres.

La vitesse restante est celle que conserve encore le projectile aux différentes distances, après la première seconde.

Sans la résistance de l'air et l'influence de la pesanteur, nos projectiles parcourraient 21 kilomètres.

	Fusil Gras.	Fusil Lebel.
Vitesse initiale.............	450 mètres.	631 mètres.
Vitesse restante à 100 m...	373 —	550 —
— — à 300 —...	295 —	430 —
— — à 2000 —...	162 —	158 —

La perte de la vitesse est d'autant plus faible que la vitesse est elle-même moins grande.

Cette vitesse est variable, d'ailleurs, suivant les projectiles; avec une balle cylindro-conique, la résistance de l'air a moins d'influence que s'il s'agissait d'un projectile irrégulier.

La *densité* du projectile a aussi son influence; plus la résistance est grande, moins l'influence de l'air est grande.

Longueur du diamètre. — La résistance de l'air est proportionnelle au carré du diamètre; plus la longueur est grande, moins l'air l'influencera.

b) *Vitesse de rotation.* — La vitesse de rotation est indispensable au projectile pour que sa pointe se présente toujours en avant; elle est imprimée par les rayures du canon; le pas de la rayure du canon est : Gras, 240 millimètres; Lebel, 550 millim. (1).

Elle dépend aussi de la longueur du pas des rayures et de la vitesse initiale de translation.

Le projectile Gras faisait 850 tours par seconde; le projectile Lebel fait de 2 500 à 2 800 tours par seconde.

La vitesse de rotation s'obtient en divisant par la longueur du pas de rayure la vitesse initiale de rotation.

Force vive. — Lorsqu'il s'agit de comparer la puis-

(1) Le pas d'une rayure est la longueur suivant laquelle celle-ci fait un tour complet dans l'intérieur.

sance des projectiles, c'est moins leur vitesse que leur *force vive* qu'il faut considérer.

L'augmentation de la vitesse de propulsion des balles modernes contre-balance presque leurs conditions de calibre et de poids, particulièrement favorables au point de vue chirurgical. C'est que la force vive d'un projectile dépend plus encore de sa vitesse que de sa masse, ainsi que l'exprime la formule générale : $F = \frac{MV^2}{2}$.

On a eu tort, autrefois, de ne considérer que sa vitesse.

La force vive du Gras était de 259 kilogrammètres, celle du Lebel de 300 kilogrammètres à 0 mètre; mais les différences s'atténuent à mesure qu'on se rapproche de 400 mètres.

A 900 mètres le fusil Gras = 51 kilogrammètres et le fusil Lebel = 55 kilogrammètres.

Dans les tirs supérieurs à 900 mètres, le fusil Gras est plus nocif que le fusil Lebel.

Force de pénétration. — La force de pénétration d'un projectile est liée au poids et à la vitesse. Outre la *résistance des tissus*, d'autres facteurs influencent cette force de pénétration. Ce sont : la *surface du projectile :* la force de pénétration est inversement proportionnelle au carré des diamètres; la *façon dont se présente le projectile :* forme ogivale, régularité ou irrégularité; la *densité de section du projectile* : plus un projectile est dense par unité de surface, plus il est long, et plus il pénètre. Un projectile actuel peut encore être nocif à 3 800 mètres.

Trajectoire. — Le projectile décrit une *trajectoire.* Cette trajectoire est plus ou moins tendue; selon cette tension, il existe une *zone dangereuse*, ou non, du projectile.

La zone dangereuse est la distance en longueur

dans laquelle un homme peut être atteint de la tête aux pieds ; de 71 mètres à 500 mètres, elle n'est déjà plus que de 18^{m},50 à 1 000 mètres ; à 1 500 mètres, elle ne dépasse pas 8^{m},20.

Avec les trajectoires tendues, le trajet de la balle est rectiligne, direct, tandis qu'autrefois ce trajet était courbe.

Déviation. — Une balle se dévie dans le sens des rayures. Cette déviation avec une faible vitesse s'accentue quand la balle atteint un os, qui tend à dévier le projectile dans le même sens.

Une balle peut atteindre un homme par *tir de plein fouet*, *tir plongeant*, *ricochet*. C'est dans la proportion du quart ou du tiers qu'on observe les ricochets.

Gros projectiles. — Les gros projectiles sont utilisés de *plein fouet*, *à tir plongeant*. A tir plongeant leur vitesse est moindre. Un projectile tiré ainsi a, à 1 500 mètres, la même vitesse restante qu'un même projectile lancé à tir de plein fouet à 3 000 mètres.

Eclatement. — Les gros projectiles n'éclatent pas de la même façon : la fusée *fusante* éclate en l'air et fournit une gerbe descendante, étroite ou large ; la fusée *percutante* éclate en touchant le sol et fournit une gerbe ascendante, puis descendante.

Les éclats sont très variables de forme, de volume et de nombre. Les subdivisions de la carcasse sont grosses ; les éclats de fouet sont, au contraire, très petits.

Les obus ordinaires donnent de 38 à 321 éclats, nombre qui varie suivant le calibre du canon (80, 90 ou 95 millimètres), et suivant le poids de la charge intérieure. Le poids de ces éclats varie de 25 grammes et au-dessous, à 300 grammes et au-dessus.

Les obus à balles et à double paroi donnent de 69 à 130 éclats, suivant le calibre et le poids de la charge intérieure. Le poids des éclats varie de 25 gr. et au-dessous, à 300 grammes et au-dessus.

Un éclat d'obus aurait une vitesse égale à celle de l'obus qui l'a fourni, au moment de son éclatement, si rien ne s'y opposait. Or, cette vitesse est influencée par un grand nombre d'éléments. Pour la *fusée fusante*, l'influence de la pesanteur est favorable ; la résistance de l'air pendant la chute est en partie compensée par la pesanteur.

En somme, dans la fusée fusante, le projectile a sensiblement la vitesse de l'obus au moment où il a éclaté. Pour la *fusée percutante*, l'influence de la pesanteur est défavorable. Il y a perte de force vive au moment de l'éclatement.

La densité des projectiles, l'étendue, la forme de leur surface ont aussi une action marquée. Si l'obus à balles et l'obus ordinaire n'éclatent qu'à une grande distance de la bouche des canons, la boîte à mitraille s'ouvre à la sortie de la bouche à feu. Ses projectiles forment une *gerbe d'éclatement*, *descendante* ou *ascendante*, suivant la fusée. Ce n'est donc pas au point d'éclatement que l'effet est le plus meurtrier. L'*intervalle d'éclatement* est généralement de 30 mètres; supérieur à 100 mètres, les chocs directs des balles sont négligeables et leurs effets vulnérants peu étendus. La charge de poudre a évidemment une influence très grande.

Les balles des obus sont moins pesantes que les balles Lebel ; de plus, elles ont moins de longueur et une plus grande largeur, — autant de conditions d'infériorité.

ARTICLE IV. — ACTION PARTICULIÈRE DES PROJECTILES DE PETIT CALIBRE.

Nimier, professeur au Val-de-Grâce, s'est particulièrement occupé de l'action des projectiles nouveaux et la *Revue des guerres*, des *Archives de médecine mili-*

taire des dernières années est riche de documents intéressants, dus à ce distingué chirurgien. Nous lui avons fait de nombreux emprunts.

Des considérations balistiques qui précèdent, il nous paraît utile de tirer les déductions suivantes relatives aux nouveaux projectiles.

Allongement. — Il a fallu *allonger* les projectiles, vu la réduction du calibre, pour obéir aux lois de la balistique, augmenter la stabilité de l'axe, la fréquence des chocs de pointe, ce qui n'empêche pas toujours les chocs de travers ou même de base, quand la balle culbute sur son axe. Il est à remarquer aussi qu'au point de vue chirurgical, cet allongement des projectiles est fâcheux, car il contre-balance, en regard de leur masse, l'effet de leur petit calibre. Leur force vive en est augmentée et les lésions produites sont plus graves.

Composition. — La *composition* actuelle des projectiles a changé aussi leur mode d'action vulnérante; autrefois les balles étaient de plomb mou ou de plomb dur (alliage de plomb et d'antimoine); aujourd'hui elles ont un noyau de plomb (dur ou mou) et une chemise en métal résistant: *acier* pour les armées autrichienne et portugaise, *acier nickelé* pour l'Allemagne, *cuivre* pour la balle italienne, *laiton* pour l'Espagne, *maillechort* pour les balles françaises, russes, turques. — Il y a ainsi très peu de déformation des projectiles dans la traversée du corps. Seulement, quand ils frappent contre des corps résistants, leur axe s'incurve, ils s'aplatissent, se déforment. Il se produit une déchirure du manteau, avec issue partielle du noyau déprimé en champignon, séparation de l'enveloppe, formation d'appendices ou d'ailettes à bords irréguliers, par la division et le rebroussement de la coque métallique. Les projectiles de ricochet seront très déformés, les lésions plus graves.

VITESSE. — La *vitesse* des projectiles a été considérablement augmentée ; le mouvement de propulsion de la balle Gras était de 450 mètres, celle de la balle Lebel est de 631 mètres. La vitesse de rotation de la balle Gras était de 800 mètres, celle de la balle Lebel est de 2550 mètres. Par conséquent, bien que leur poids ait été diminué, cette accélération du mouvement les rend plus dangereux, au point de vue de l'action vulnérante.

Vitesse de propulsion aux différentes distances des principales balles modernes (1).

Chemin parcouru. mètres.	Vitesse de propulsion (balles modernes). Allemande. mètres.	Autrichienne. mètres.	Française. mètres.	Suisse. mètres.
0	620	620	631	615
100	528	505	549	536
200	463	456	485	465
300	417	416	439	407
400	383	385	398	362
500	357	360	364	329
600	337	338	336	303
700	317	319	311	281
800	301	303	290	264
900	287	289	271	251
1,000	275	277	255	238
1,100	264	266	241	227
1,200	254	255	238	218
1,300	245	246	216	209
1,400	237	237	208	201
1,500	230	229	197	199
1,600	224	222	188	185
1,700	219	215	180	178
1,800	215	209	173	170
1,900	217	202	165	162
2,000	207	197	158	154

FORCE VIVE. — La supériorité balistique des nouvelles balles sur les anciennes, ressort du tableau ci-après :

(1) Nimier, *Quelques remarques sur l'action des projectiles des fusils de guerre* (*Arch. de méd. milit.*, 1893, t. V).

Force vive en kilogrammètres des balles au début de leur course.

	Anciennes. kilogrammètres.	Modernes. kilogrammètres.
Allemagne.....	251,491	288.004
Angleterre.....	263,845	281,187
Autriche.......	232,829	309,557
Belgique.......	220,839	287,256
France........	257,175	344,192
Italie..........	244,902	262,128
Portugal.......	»	212,208
Russie.........	253,988	264,494
Suisse.........	196,794	264,099
Turquie.......	»	270,844

On constate aussi que la balle de 6^{mm},5 adoptée en principe en Italie, malgré une vitesse initiale notablement supérieure à celle des autres projectiles (700 mètres), leur est inférieure en tant que force vive (262 kilogrammètres, au lieu de 344 comme la balle Lebel).

Tout au contraire, la balle Lebel, dont la vitesse initiale ne dépasse pas celle de certaines autres balles, l'emporte cependant sur elles par sa force vive plus élevée.

Il ne suffit pas, il est vrai, de comparer la force vive des projectiles au début de leur course; il est même plus intéressant, pour le chirurgien de les mettre en parallèle aux divers points de leur trajet :

	Balles modernes, force vive.			
Chemin parcouru. mètres.	Allemande. kilogrammètres.	Autrichienne. kilogrammètres.	Française. kilogrammètres.	Suisse. kilogrammètres.
0	288,004	309,557	344,192	264,099
100	208,870	205,371	230,427	200,607
300	130,281	139,371	147,339	115,666
500	95,487	104,336	101,295	75,580
800	67,880	73,933	64,296	48,665
1,000	56,659	61,789	49,712	39,551
1,200	48,335	52,364	43,320	38,184
1,500	39,633	42,206	29,670	26.009
1,800	34,632	35,184	22,881	20,179
2,000	32,103	31,252	19,085	16,559

Coefficient de pression des projectiles. — Bien que deux projectiles de calibre différent aient la même force vive, ils ne la transmettent pas à l'obstacle frappé suivant une surface de frappe identique; le diamètre de chaque projectile fera varier par millimètre carré de la section perpendiculaire à l'axe le coefficient de la pression susceptible d'être transmise à l'obstacle; et vu la différence de la surface d'application de la force transmise, l'effet produit dans les deux cas sera différent, d'après le tableau du même auteur :

	Coefficient de pression initiale (en kilogrammètres).	
	Ancienne.	Moderne.
Balle.	kilogrammètres.	kilogrammètres.
Allemande	2,552	5,875
Anglaise	2,454	6,038
Autrichienne	2,363	6,158
Belge	2,323	6,149
Française	2,610	6,847
Italienne	2,749	7,899
Portugaise	»	4,219
Russe	2,672	5,978
Turque	»	3,821

Comme on le voit, le coefficient de pression initiale a été plus que doublé pour certains projectiles modernes.

Quant au coefficient de pression des différentes balles aux diverses distances, particulièrement aux distances où elles sont appelées à produire des blessures, il est le suivant (tableaux résumés de Nimier (1) :

(1) Nimier, *loc. cit.*

Coefficient de pression des balles modernes (en kilogrammètres).

Distances.	Allemande.	Autrichienne.	Française.	Suisse.
mètres.	kilogrammètres.	kilogrammètres.	kilogrammètres.	kilogrammètres.
0	5,875	6,158	6,847	5,778
100	4,261	5,840	4,584	4,540
300	2,657	2,772	2,931	2,618
500	1,948	2,076	2,015	1,710
800	1,384	1,470	1,279	1,101
1,000	1,155	1,223	0,989	0,895
1,200	0,986	1,041	0,861	0,751
1,500	0,808	0,839	0,590	0,588
1,800	0,706	0,699	0,455	0,456
2,000	0,654	0,621	0,379	0,374

Vitesse de rotation de projectiles. — L'influence de cette vitesse de rotation sur la production des blessures est encore inconnue, faute d'expériences comparatives entre deux fusils : l'un, ordinaire, réglementaire, l'autre, dont le canon offrirait des rayures rectilignes, ce qui priverait le projectile de tout mouvement de rotation sur son axe.

Nimier fait des réserves au sujet de l'identité des blessures causées dans le tir normal et celles que le même projectile provoque à brève distance, quand, par la déflagration d'une charge réduite de poudre, il est animé de la même vitesse de propulsion. « Cependant, si par cet artifice d'une charge réduite, on donne à la balle la vitesse de translation qu'elle posséderait effectivement à la distance désirée, on ne saurait lui procurer sa vitesse de rotation ; ces deux éléments n'obéissent pas aux mêmes lois ; en particulier le mouvement de rotation du projectile, loin de se ralentir rapidement comme celui de propulsion, reste assez constant pour qu'on le tienne tel quant à ses effets sur les tissus de l'économie. » Et, dans son tableau n° X, il montre que la balle du Mannlicher, dans la première seconde de sa course, avec une vitesse de propulsion de 620 mètres,

tourne 2800 fois sur son axe, ne fait qu'une rotation pour un trajet de 25 centimètres (ou ne tourne pas 2 fois sur elle-même en traversant le corps humain de part en part, pas une fois en passant à travers les segments des membres), — à 250 mètres, sa vitesse de propulsion est tombée à 182 mètres, et si on lui concède encore une vitesse de rotation de 2480 tours, en 1 mètre de trajet, elle tourne 12 fois sur elle-même, soit 3 tours par 25 centimètres, — pendant la traversée du corps, — si l'on tient compte du ralentissement possible de sa course, par le fait de la rencontre et du bris des os.

Calibres réduits. — Quanjer (armée hollandaise) ne paraît pas admettre pour les fusils de guerre, comme limite minima, les calibres de $6^{mm},5$, voire même de 5 millimètres (marine des États-Unis). Il ne tient pas pour irréductibles les inconvénients reprochés aux armes de très petit calibre (détérioration rapide du canon par une pression gazeuse de 4000 atmosphères dans le fusil de 6,5; encrassement, détérioration de l'arme par les produits de combustion de la poudre, résistance de l'air, particulièrement contraire aux balles de petit calibre.

D'après ses calculs (1), aux diverses distances, la force explosive des projectiles se trouve être en rapport avec la réduction de leurs calibres.

ARTICLE V. — MODE D'ACTION DES BALLES SUR LES TISSUS.

L'action des balles sur nos tissus a donné lieu à de nombreuses théories :

A. *Empoisonnement*. — Étant données la gravité et

(1) A. A. J. Quanjer, *Le fusil de petit calibre* (*Militair Geneeskundig Tijdschrift*, 1896. Anal. par Nimier, *Arch. de méd. milit.*, 1896).

les complications des blessures de guerre, les anciens chirurgiens croyaient à une intoxication des plaies, d'autant plus qu'à cette époque on observait des blessures par flèches empoisonnées; d'autres croyaient à la contamination par l'air.

B. *Brûlure des trajets. Échauffement du projectile.* — L'idée d'une brûlure vient de ce qu'on observe une eschare brunâtre autour de l'orifice des balles, puis bientôt une rougeur plus périphérique ; de plus, la plaie est douloureuse sur son trajet. Paré combattit cette théorie en faisant brûler sur une balle 10 fois la quantité de poudre suffisante pour la charge du fusil; or, c'est à peine si la balle s'échauffe, et elle ne peut brûler les tissus. Lorsqu'on tire une balle à une certaine distance, dans un sac de poudre, celle-ci ne prend pas feu.

Après 1870, Hagenbach et Socin crurent démontrer par une série d'expériences que les lois physiques relatives à la transformation du mouvement en chaleur s'appliquent aussi bien quand il s'agit des parties molles que lorsqu'il s'agit des corps durs. Et leurs calculs prouvaient que le plomb arrive à fondre (1). Bien plus, les fragments de la balle de plomb avaient une forme ronde, comme s'ils provenaient d'un corps en fusion.

Mais Melsens, de Bruxelles, tira contre une enclume en fer une balle animée d'une assez grande vitesse, et appliqua contre cette enclume un cylindre empêchant les fragments de se perdre; il constata que c'est à peine si un ou deux fragments ont la forme de gouttelettes; les autres avaient une apparence cristalline.

(1) Hagenbach, *Poggendorf's Annalen*, B. CXI, p. 486, et B. CXLIII, p. 153, et A. Socin, *Kriegschirurgische Enfahrungen*, p. 11. — Analysés par Rapp, *Quelques mots sur l'échauffement subi par les balles pendant leur trajet à travers nos tissus* (*Recueil de méd. milit.*, 1872).

Beck (1), à l'appui des idées de Dupuytren, rappelle que l'aspect de la blessure n'est pas celui d'une plaie par brûlure; jamais le trajet ne présente de traces d'eschares, jamais le blessé ne ressent de douleur comparable à celle d'un brûlure. La couleur de la plaie tient à l'ecchymose concomitante et à l'imprégnation des tissus par des molécules de plomb et de poudre, comme il est aisé de s'en convaincre au microscope; jamais on n'observe de poils brûlés. Or, si l'on réfléchit qu'il faut élever la température d'un projectile en plomb dur jusqu'à 300 degrés pour obtenir des effets appréciables sur sa consistance, on admettra facilement qu'à cette température, on trouverait des traces bien réelles de l'action de la chaleur sur les tissus.

Les changements qu'on observe dans la forme de la balle ne sont pas ceux qui se produiraient s'ils étaient dus à une fusion du métal. Les déformations consistent en éraillures, pertes des contours ; les débris eux-mêmes, examinés au microscope, ne ressemblent nullement à des gouttelettes fondues. Du reste, en supposant que le projectile s'échauffât au point de se fondre, comment expliquer les cas où l'on trouve dans le trajet des fragments de vêtements intacts ?

Enfin, cette prétendue fusion du plomb ne tient pas davantage à la chaleur produite par les gaz par la pression contre les rayures de l'arme, car on a employé les matériaux les plus fusibles sans qu'on ait noté aucune altération. De plus, avec les fusils à vent on a observé des déformations de la balle. Il est également difficile d'expliquer la fusion du projectile en admettant que la résistance opposée par les tissus

(1) De Beck, *De l'action des projectiles modernes et en particulier de celle des projectiles cuirassés de Lorentz sur les animaux*, traduit et résumé par Demmler (*Arch. de méd. milit.*, 1885).

soit telle que le mouvement produit par la force de propulsion puisse se transformer en chaleur. Quand on prend une balle qui a traversé le corps d'un cheval, on la sent à peine tiède; même en employant des cibles 3 ou 4 fois plus résistantes que le corps humain, on n'obtient jamais une élévation notable. Du reste, les projectiles tirés dans l'eau peuvent se déformer; or, dans ces cas, il est impossible d'admettre un échauffement de la balle.

Les expériences de Beck démontrent, d'ailleurs, que l'échauffement d'une balle de plomb ne s'élève jamais au delà d'une température de 67°; celui d'un projectile à chemise d'acier au delà de 78°; celui d'un projectile à chemise de cuivre au delà de 110°. Il est donc bien difficile d'admettre que l'échauffement du projectile soit assez élevé pour fondre le métal; et même pour agir sur les tissus et sur la formation du trajet de la blessure.

Enfin, il résulte des études de von Coler et Schjerning (1), faites avec le fusil allemand mod. 88 de $7^{mm},9$, qu'en traversant le corps humain, la température du projectile atteindra exceptionnellement plus de 95°. Ordinairement, selon sa force vive et la résistance qu'elle aura surmontée, elle oscillera entre 65° et 95°.

Reger, Bruns ont repris et varié ces expériences. Ils tiraient sur des cibles métalliques et recevaient les balles, ou leurs fragments, dans des substances très fusibles, paraffine, soufre, vaseline. De ces expériences ils ont conclu que les balles, dans le corps humain, ne sauraient produire des brûlures (2).

(1) Von Coler et Schjerning, *Les effets des nouvelles armes à feu portatives et leur importance pour la chirurgie militaire*. Communication au Congrès de Rome, 1894. Analysé par Nimier (*Arch. de méd. milit.*, 1896).

(2) *L'action des projectiles des fusils de petit calibre* (*Beitrage zur klin. Chir.*, 1889).

Les recherches plus récentes de Demosthen (1) ont confirmé les précédentes : des balles tirées sur une boîte de tilleul renfermant une couche de poudre Schwab de 10 millimètres, ou de poudre de Güttler, les traversent sans amener ni l'inflammation, ni la détonation ; une boîte de carton contenant une épaisseur de 8 centimètres de poudre Schwab, est perforée par six projectiles, sans explosion.

Simple auréole opaque autour des orifices du trajet creusé par la balle dans une tablette de paraffine. Le soufre ne commence à fondre autour de la balle, à son contact immédiat, que si elle a dû traverser auparavant des obstacles d'une grande résistance, tels que plaques métalliques.

Stérilisation des projectiles. — Le calcul ne peut préciser quel degré atteint l'échauffement de la balle sous l'influence des diverses causes que nous avons énumérées ; toutefois, l'enveloppe du projectile se trouve à une température supérieure à celle du noyau, au moment où il pénètre dans les tissus, en raison du temps nécessaire à la chaleur pour se propager dans la masse du projectile par conductibilité. On peut donc se demander si, grâce à leur échauffement, les projectiles ne seraient pas stérilisés ?

Messner (2) tira avec des projectiles stérilisés ou enduits de micro-organismes (*staphylocoque doré, bacille pyocyanique, b. prodigiosus*), et sur des boîtes contenant de la gélatine nutritive stérilisée, ou recouvertes d'une douille de flanelle imbibée de cultures des mêmes bactéries.

Les projectiles contaminés donnèrent lieu à des

(1) A. Demosthen, *Étude expérimentale de l'action du projectile Mannlicher roumain de* 6mm,5. Analysé par Chauvel (*Arch. de méd. mil.*, 1894).

(2) Messner, *Projectile stérilisé pendant sa course ?* (*München med. Woch.*, 1892.)

cultures dans la gélatine traversée; les projectiles désinfectés fournirent un trajet toujours stérile, ou avec développement de moisissures banales.

Une autre cause d'échauffement de la balle est la *transformation en chaleur d'une partie de la force du projectile rencontrant un obstacle*. Les calculs ne peuvent fournir que des données purement théoriques, car lorsque le projectile s'arrête contre un obstacle, sa force vive se décompose, une partie s'épuise en déformant la balle et l'obstacle, une partie en échauffant les deux corps. De plus, lorsqu'il s'agit de projectiles cuirassés, il est impossible de tenir compte de leur complexité de structure (Nimier).

Conclusions. — On peut donc conclure du fait de l'insuffisance de la chaleur, ajoutent von Coler et Schjerning, et de la rapidité de son contact, qu'*une balle ne brûle pas les tissus*. Elle peut être prise dans la main aussitôt qu'elle a traversé 20 cloisons et plus.

Donc, dans les coups de feu, il ne saurait se produire ni inflammation de vêtements, ni brûlure de tissus vivants.

C. *Théorie hydraulique* (*pression hydrostatique*). — En tirant une balle sur des fruits volumineux comme le melon, la citrouille, on ne les perfore pas seulement, mais on les fragmente. Plus le fruit contient d'eau, plus sa fragmentation est grande. Kocher (de Berne) a repris cette théorie.

En tirant une balle sur le côté d'une baignoire remplie d'eau, il s'élève de sa surface comme une trompe d'eau; l'orifice d'entrée est à fragments dirigés à l'extérieur, l'orifice de sortie également dirigé à l'extérieur, avec fragmentations fissuraires.

La force vive communiquée en un point se transmet dans tous les sens. C'est là l'explication du phénomène.

Un vase sec rempli de terre sèche est traversé sans

fragmentation; un vase humide rempli de terre humide ou de plâtre gâché est très fragmenté. L'action de l'eau est donc évidente. Un crâne rempli de plâtre sec est simplement traversé ; un crâne rempli de plâtre gâché est traversé et fragmenté. De même avec un crâne contenant la masse cérébrale.

Avec des estomacs ou des intestins remplis de liquide, une balle produit des déchirures des parois ; les mêmes organes ne contenant que de l'air sont simplement traversés.

Ces phénomènes se produisent, d'après Kocher : 1° surtout avec une grande vitesse ; 2° avec des balles de grand diamètre.

Kocher et les auteurs allemands ont voulu appliquer la théorie hydraulique à tous les organes, même aux muscles (deltoïde). De Beck l'a combattue. Notre organisation n'est pas une machine inanimée; nos tissus présentent des conditions d'élasticité, de tension, de contractilité que ne présentent pas les corps inorganiques ou les animaux morts. Du reste, la possibilité d'une augmentation de pression n'existe pas toujours. Dans les blessures du cerveau, par exemple, peut-on s'expliquer que la pression soit augmentée dans un organe si riche en vaisseaux, en sinus, en canaux permettant un libre débouché aux liquides, alors surtout que l'ouverture produite par le projectile dans la boîte osseuse est une condition défavorable à l'accroissement de la pression intérieure?

On a eu le tort de vouloir comparer le crâne rempli par la masse cérébrale à un crâne rempli d'eau. Ce liquide est un corps inextensible, qui agit par le refoulement de ses molécules. Beck cite, d'ailleurs, des expériences personnelles qui paraissent infirmer les signes de pression hydrostatique. Les expériences manométriques de Reger ne prouveraient rien en faveur de la pression hydrostatique. Elles viendraient

au contraire, donner une confirmation nouvelle à la théorie qui admet que l'ébranlement des parties atteintes est le fait de la déformation de la balle. Ainsi, tandis qu'avec le projectile en plomb qui se déforme considérablement, on obtient une élévation manométrique de 1 1/2 à 2 1/4 atmosphères, avec le projectile de Lorentz le manomètre ne monte qu'à 1/4 — 3/4 atmosphère.

Au 21e Congrès des chirurgiens allemands (juillet 1892), Reger, à propos du mécanisme des lésions produites par les projectiles, est revenu sur sa théorie de la pression hydraulique et sur l'importance de la réaction réciproque des deux facteurs : *force vive du projectile* et *résistance de la partie frappée* (1).

L'action hydraulique n'est pas fatale. — Il a critiqué les expériences de tir le plus souvent faites sur des cadavres déjà refroidis, dont les tissus altérés ne réagissent plus comme pendant la vie. Suivant lui, *l'action hydraulique n'est pas fatale*, même dans les coups de feu des os à courte distance. Il existe de grandes différences entre la lésion par simple contact, ou une gouttière, et le désordre produit sur l'os par un choc en plein de la balle; alors seulement, la pression hydraulique se manifeste.

Avec les projectiles cuirassés, la pression hydraulique entrera plus rarement en jeu et sera moins intense qu'avec les balles anciennes qui pouvaient se déformer.

Grâce à l'augmentation de force de percussion des nouveaux projectiles, la zone de leurs effets nuisibles sera plus étendue ; en particulier, les lésions des diaphyses osseuses s'observeront à des distances inconnues avec les anciennes balles. A 2000 mètres et

(1) E. Reger, *Importance chirurgicale des nouvelles armes à feu* (*Arch. f. Chir.*, XLIV, 1892. Anal. par Nimier, *Arch. de méd. mil.*, 1893).

au delà, perforation des diaphyses avec esquilles, même avec complète solution de continuité, au lieu des contusions et des coups de feu de contour qui s'observeront, par contre, à 3000 et à 4000 mètres.

L'éclatement osseux ne sera pas plus grand que celui produit par les anciennes balles de plomb, et même si les cuirasses ne se déchirent pas, l'on ne verra pas les graves désordres dus à l'éclatement des anciennes balles contre l'os, ou dans son intérieur.

Pour le crâne, la zone de pression hydraulique, tout en étant moins étendue, restera encore très importante.

La zone d'explosion pour les blessures de l'*intestin* et de la *vessie* sera moins étendue; toutefois, leur gravité dépendra du degré de plénitude de l'organe, et un même projectile, dans la zone de pression hydraulique, pourra produire de simples perforations de petites dimensions à côté des désordres les plus étendus.

Reger ne croit pas que les *lésions vasculaires* deviennent plus fréquentes ; elles seront même vraisemblablement plus rares, puisque les nouveaux projectiles ont un diamètre moindre, ne se déforment pas, ne se divisent pas. — Tous les expérimentateurs ne sont pas de cet avis.

D'autre part, puisque leur zone de pression hydraulique est diminuée comme longueur et comme intensité, les déchirures vasculaires compliqueront les blessures plus rarement que par le passé.

En définitive, la théorie hydraulique n'est utilisable qu'avec de grandes vitesses, c'est-à-dire dans les tirs à courte distance. — Kocher lui-même reconnaît ce fait.

L'influence de cette pression hydrostatique se fait surtout sentir dans les réservoirs remplis de liquide (vessie, estomac, intestin, cœur) ; pour le cerveau,

le foie, la rate, les reins, l'action des molécules solides projetées s'y joint aussi. Elle est sans importance pour les autres tissus mous (Delorme).

L'action explosive. — Dans sa communication au Congrès de Rome, Kocher déclare que c'est l'action *explosive* des projectiles actuels qui fait leur danger (1).

L'action d'un projectile étant variable avec la nature du but qu'il frappe, il convient de distinguer sous ce rapport dans le corps humain trois sortes de milieux, selon que les tissus qui les composent sont *élastiques*, *riches en liquides* ou *solides*.

1. Dans les *organes élastiques*, il n'y a pas d'action explosive directe de la balle, mais cette action peut se produire secondairement, si, dans son trajet, le projetile rencontre un plan résistant, un os, par exemple.

Sur des plaques élastiques traversées par des projectiles avec une vitesse de 600 à 700 mètres, on ne constate que des modifications minimes aux orifices d'entrée et de sortie; quant au trajet, il n'existe pas, les parties frappées et déplacées ayant repris leur position première.

2. Sur des *tissus riches en liquides*, l'action explosive se produit, et elle est d'autant plus forte que la teneur en liquides est plus grande.

3. Quant aux *corps solides*, le choc exercé par le projectile sur le but se transmet, même pour les solides, avec une intensité considérable, susceptible de produire encore à distance des effets nuisibles. Cette action explosive ne saurait être confondue avec un simple éclatement. Des plaques de verre, sur lesquelles on tire avec des vitesses croissantes, permettent très bien de distinguer ces deux sortes de

(1) Kocher (de Berne), *L'amélioration des projectiles au point de vue humanitaire*. Communicat. au Cong. de Rome (Voy. *Arch. de méd. milit.*, 1895. Dettling).

phénomènes : avec une vitesse faible, le trou de passage est grand, irrégulier, et s'accompagne d'éclats analogues à ceux obtenus avec une pierre qu'on jette dans un carreau; mais au fur et à mesure qu'on accélère la marche du projectile, l'orifice devient plus petit, plus net, et s'entoure de fissures de plus en plus nombreuses.

L'existence de l'*explosion sèche* sur les corps solides est donc indéniable ; son analogie parfaite avec l'explosion humide peut être bien démontrée par l'emploi de récipients de fer-blanc remplis de grenaille de fer ou de petits morceaux de marbre; on la constate non moins bien par l'examen comparatif de lésions similaires d'os frais et d'os secs.

D. *Théorie du projectile-air*, de Melsens. — L'air condensé autour de la balle, pendant son trajet, pénétrerait dans les tissus ; puis, reprenant son volume primitif, il tendrait à augmenter les dégâts.

Or, on ne constate jamais d'emphysème autour de la balle. Pourquoi ne ferait-elle pas un orifice plus grand, si l'air condensé pénètre en même temps que la balle ?

Cependant, les recherches du capitaine Journée, de Mach et Salcher, ont prouvé qu'il existe en avant et autour de la balle une sorte de gaine d'air comprimé, entraînée par le projectile, et animée d'un mouvement vibratoire intense. Cette gaine ne se forme qu'autour des projectiles possédant des vitesses supérieures à celles du son (340 mètres). Mais il reste à prouver d'une façon convaincante, dit Delorme, que cette couche d'air est capable de commencer l'action de la balle et d'augmenter les dégâts qu'elle peut produire.

Il faut conclure que le rôle du *projectile-air* est bien minime, et qu'au contact de la peau résistante et élastique, l'air glisse sur la surface de la balle et se réfléchit sur l'obstacle, comme l'admet Reger.

E. *Théorie de la contusion, dilacération.* — Le projectile agit par sa force vive seule. Suivant sa vitesse, cette force vive se traduit de plusieurs façons. Si la vitesse est *faible*, il y a *dilacération et distension des tissus*, jusqu'à la limite de leur extensibilité. Avec une *grande vitesse*, la balle se traduit à la façon de l'emporte-pièce ; de plus, les parties emportées, fragmentées, s'associent au projectile et le doublent. Avec une vitesse *moyenne*, les deux mécanismes entrent en jeu. (Delorme.)

F. *Théorie de la rotation et écartement.* — Elle est basée d'après Busch sur la *rotation* de la balle et sur la *force centrifuge* qui doit animer chacune de ses particules périphériques. Cette force *rotatoire* ou *d'écartement* n'est pas plus admissible que ne l'est la *rotation irrégulière* des balles invoquée par Vogel et que dément l'observation (Chauvel et Nimier).

Bornhaupt, Delorme, Legouest, admettent, avec Beck que les effets dits *explosifs* sont dus à la force de percussion considérable des balles modernes. Concentrée sur un petit espace au point de frappe, cette force se propage aux parties environnantes par la projection au-devant et autour d'elle des tissus qu'elle refoule.

En définitive, nous retiendrons avec Chauvel et Nimier, de ces multiples théories : que les balles animées d'une grande vitesse, d'une force de propulsion considérable, produisent jusqu'à certaine distance et dans certaines conditions des blessures de caractère spécial ; que cette action dite *explosive* croît avec le volume, le poids, la force vive du projectile ; que les déformations de pointe aggravent ces désordres en augmentant la surface agissante ; que cette propriété, commune aux armes modernes, s'exerce jusqu'à une distance qui s'accroît avec la vitesse ini-

tiale, et pour les balles de plomb mou, atteint 200, 300 mètres et plus encore (1).

ARTICLE VI. — EFFETS VULNÉRANTS PARTICULIERS DES PETITS PROJECTILES MODERNES. — PARALLÈLE AVEC LES ANCIENS.

La consistance du projectile, la cohésion de ses molécules, la dureté ou la mollesse du métal, ont sur la formation du trajet une action beaucoup plus grande que sa grosseur, son poids, sa circonférence, sa forme, le mouvement de rotation et l'angle d'incidence.

Les projectiles de plomb mou, lancés par une force de propulsion suffisante sur une surface résistante, se déforment énormément, et se divisent en fragments qui augmentent les désordres de la plaie.

Le danger des projectiles modernes est dans cette action toute mécanique.

La résistance du but est un des facteurs importants dans la formation du trajet. Cette résistance dépend de la dureté de l'objet, de son épaisseur, de son poids spécifique, et, dans le corps humain, de la structure des organes, de leur configuration anatomique, de leurs propriétés physiques et physiologiques.

Les projectiles qui pourront, grâce à leur dureté, conserver leur forme, seront bien moins dangereux que ceux faits d'un métal trop ductile.

L'alliage du plomb et du zinc augmente la dureté du projectile, mais n'empêche pas sa déformation; la balle revêtue d'une chemise de cuivre n'offre pas plus de garanties, car cette dernière s'enlève facilement, puisqu'elle n'est pas intimement unie au noyau, se divise en fragments qui viennent compli-

(1) Chauvel et Nimier, *Traité pratique de chirurgie d'armée.*

quer la blessure. Il faut tenir compte aussi du plus grand échauffement de la chemise de cuivre, qui est bon conducteur de la chaleur.

Les projectiles en métal dur (cuivre ou acier) ont l'inconvénient d'être trop durs et de briser les os sur une étendue considérable.

Les projectiles formés par une combinaison chimique de différents métaux, dits « projectiles cuirassés », possèdent, au contraire, l'avantage d'être très résistants, et par conséquent peu déformables, et, en même temps suffisamment élastiques pour pouvoir se dévier en présence des tissus trop résistants.

Parmi ces projectiles, il faut donner la préférence aux balles cuirassées de Lorentz, et avant tout au projectile à chemise d'acier de 11 millimètres, puis à celui de 9 millimètres, et enfin à celui de Hebler de 7^{mm},2 de diamètre. Toutefois, ce dernier est trop long et sa pointe se laisse déformer.

En résumé, l'aspect du trajet d'une blessure dépend de la force de propulsion, de la ductilité du projectile et de la résistance des tissus traversés. Ces trois facteurs jouent, tantôt l'un, tantôt l'autre, le rôle prépondérant, et déterminent, seuls, la plus ou moins grande gravité des lésions observées (1).

D'autre part, Delorme estime que l'étendue, la gravité des dégâts, sont, pour la même balle, dominées surtout par sa vitesse de translation. « *La constitution des tissus ne joue qu'un rôle secondaire*, d'*adjuvant* ou de *correctif*. *Les dégâts sont*, *en général*, *en rapport avec la vitesse*. Plus celle-ci est grande, plus les premiers sont graves, comminutifs ; plus la vitesse est faible, moins ils sont graves dans les parties molles, moins ils sont comminutifs dans les os (2). »

(1) De Beek, trad. et résumé par Demmler (*loc. cit.*).

(2) *Op. cit.* Théorie de la *contusion*, de la *dilacération*, t. II, p. 1000.

La *balle Hebler* (mod. 87), comparée aux projectiles Vetterli, de plomb dur, et Rubin, à manteau de cuivre, s'est montrée supérieure. Elle se déforme à peine, ne perd pas son enveloppe qui ne se déchire pas ; enfin, elle possède une force de pénétration énorme. La trajectoire de l'arme est très tendue et sa portée très grande (1).

Mannlicher. — En 1888, l'Autriche a adopté le fusil à répétition *Mannlicher* de 8 millimètres, qui peut lancer à 3 700 mètres une balle du poids de 15gr,8 à noyau de plomb dur, comprimé dans un manteau d'acier. Ce projectile, très allongé, subit à la seconde 2 120 tours sur son grand axe ; sa vitesse au départ est de 530 mètres ; puis elle devient successivement de 357 mètres à 375 ; 280 à 750 ; 239 à 1 125 ; 211 à 1 500 mètres de l'arme.

Au total, ce projectile ne diffère que peu de la balle Lebel, qui, en plomb dur à manteau de maillechort, pèse 15 grammes, présente le même calibre et la même largeur, mais dont le mouvement de rotation, toutefois, est plus rapide (2 541 tours à la seconde), et la vitesse initiale supérieure (631 mètres).

En raison de leur quasi-similitude de forme et de masse, malgré une certaine différence de mouvement, l'on est tenté d'attribuer à ces deux projectiles des effets identiques sur le corps humain, opinion dont la justesse a été expérimentalement contrôlée par Habart (2), de l'armée autrichienne.

De l'ensemble des lésions qu'il a constatées, il conclut que le nouveau fusil à magasin mod. 88 est une arme *humanitaire* ; toutefois :

1° La lésion des organes vitaux (cerveau, cœur),

(1) Bovet, *Le fusil Hebler*, mod. 87. (*Corresp. Blatt für Schweiz. Aertze*, 1887).

(2) Habart, *Mittheilungen der K. u. K. militär-Sanitäts-Comité*, I-III (*Sammlung medicinischer Schriften*, V-VII). Wien, 1890.

causée par le projectile de 8 millimètres, à courte comme à longue distance, est mortelle ;

2° Grâce à sa puissance de pénétration, il peut sans difficulté transpercer le corps humain jusqu'à 2 000 pas ou 1 500 mètres ; à la même distance, traverser le corps d'un cheval, causer de multiples blessures à un homme ou en atteindre plusieurs ;

3° Beaucoup de blessures s'accompagnent d'hémorragies, surtout internes ;

4° Par suite de la tension de la trajectoire et de la puissance de pénétration du nouveau projectile, il mettra hors de combat dans les première et deuxième zones au moins deux soldats ; l'étendue de la perte de substance osseuse dans la zone d'explosion, et le fait que même à 1 500 mètres, les broiements osseux sont considérables sans que le projectile soit arrêté, prouvent que le fusil à magasin Mannlicher est une des meilleures armes à feu modernes.

Nimier fait cependant remarquer que les conditions de tir dans lesquelles doivent se placer les expérimentateurs, les obligent, pour reproduire à courte distance les lésions causées à distances variables, à utiliser des charges de poudre réduites. Or, si par cet artifice on donne à la balle la vitesse de translation qu'elle possède effectivement à la distance désirée, on ne saurait lui procurer sa vitesse de rotation, ces deux éléments n'obéissant pas aux mêmes lois. De là, sans doute, une cause d'erreur dont il y aurait intérêt à présenter expérimentalement l'influence (1).

J. Bogdanik ayant observé, en 1889, 18 cas de blessures par coup de feu Mannlicher tirés à courte distance — 40 à 180 pas — a remarqué que lorsque

(1) Nimier, *Des lésions produites par les balles de petit calibre à enveloppe résistante, et en particulier par le projectile de guerre de 8 millimètres adopté en Autriche* (*Arch. méd. milit.*, 1890, p. 305).

la balle avait frappé directement le blessé, toujours elle l'avait perforé de part en part ; son trou d'entrée, petit, rond, ou ovale quand elle avait pénétré obliquement, mesurait de $0^{cent},5$ à 1 centimètre de diamètre, avec un pourtour noirci de 1 à 2 millimètres de large ; le trou de sortie frangé, étoilé, avait également de $0^{cent},7$ à 1 centimètre de diamètre (1).

Dans les blessures par ricochet, projectile resté d'ordinaire sous la peau, au point opposé de son entrée. Dans les tissus, parcelles plus ou moins grosses du manteau d'acier ou des morceaux de plomb irréguliers, gros comme un grain de millet ou un haricot. Bords du manteau d'acier irréguliers et coupants, repliés, d'où des orifices d'entrée déchirés et grands.

Projectiles directs ou de ricochet, toujours ils avaient produit dans les vêtements, à l'entrée, un trou arrondi, à bords déchiquetés.

Les projectiles non déformés constamment avaient creusé dans les muscles, fascias, dans le tissu cellulaire et péritoine pariétal, de petits trous ou des canaux tout au plus de 1 centimètre à $1^{cent},5$ de diamètre ; jamais il ne s'y *trouvait de débris de vêtements*, mais seulement des caillots sanguins. Les intestins montraient des trous à bords nets, où l'on eût pu introduire le doigt, sans que jamais on eût observé leur obstruction par un bouchon muqueux ; rarement on trouva dans le péritoine des matières intestinales. Jamais on n'observa de lésions de l'intestin susceptibles de faire penser à une action explosive.

Les trajets creusés dans les parties molles par les projectiles déformés étaient larges, surtout lorsque le manteau d'acier avait été déchiré ; de même pour

(1) Bogdanik, *Les effets du fusil Mannlicher* (mod. 88) (*Wiener Klinik*, 1890). Analysé par Nimier (*Arch. de méd. milit.*, 1891).

les lésions profondes; dans le poumon, les sétons étaient aussi plus larges.

Une blessure articulaire de l'épaule guérit sans suppuration du sujet; par contre, celle-ci se produisit par ricochet avec séjour d'un fragment du manteau d'acier et d'un débris de drap.

Tous les blessés atteints de lésions abdominales moururent, la plupart au bout de deux à dix heures, qu'ils eussent été ou non laparotomisés.

Wagner (1), rendant compte de 37 coups de feu par projectile Mannlicher de 8 millimètres, dont 32 fois par cartouche à balle, trois fois par cartouche à blanc, a relevé la mortalité suivante (1892) :

Plaies de la tête	10 cas.	10	morts (trois suicides).
— poitrine	3 —	2	—
— l'abdomen	3 —	1	—
— face	2 —	0	—
— membre	19 —	0	—

Les délabrements étaient moindres à la *tête* qu'avec le fusil de 11 millimètres ; fissures nombreuses et étendues, disjonction des sutures, *peu de projections des portions du crâne en dehors*.

Aux *membres*, la conservation, seule, donne les meilleurs résultats (18 fois sur 19).

Fusil Mauser. — Des expériences de P. Bruns (2), de Tubingue (1891) avec le Mauser adopté par l'armée belge, il résulte que son projectile traverse les corps humains sans jamais s'y arrêter, par la raison qu'à 1 500 mètres sa vitesse est encore de 200 mètres. (Nimier rappelle que des essais sur les cadavres

(1) Wagner, *Effets vulnérants des armes à feu de petit calibre*. Vienne, 65 p., 1892.

(2) P. Bruns, *Effets des projectiles des armes nouvelles de petit calibre*, trad. par Victor Bovet, in-8°, Berne. (Analysé par Nimier, *Arch. de méd. mil.*, 1892.)

avec le fusil Lebel ont démontré que, même à 2 000 mètres, le projectile ne reste pas dans la plaie.)

A 100 mètres de distance le projectile traverse quatre à cinq rangs d'une compagnie en formation de combat, lors même qu'il rencontre sur sa route les os les plus résistants; à 400 mètres, il en traverse encore trois ou quatre, et à 800 ou 1 200 mètres, deux ou trois. Même dans ces conditions, il est rare de voir le projectile s'arrêter dans la plaie.

La vitesse initiale plus grande du projectile n'a pas seulement pour conséquence d'accroître sa force de pénétration, elle s'accompagne aussi d'une augmentation de l'*effet explosif*, dans les corps solides et les liquides, et c'est à cet effet que sont dues les blessures avec éclatement observées à petite distance. Contrairement à ce principe, les expériences de Bruns sur le cadavre ont montré que : aux *courtes distances*, les effets explosifs s'observent moins et sont moins marqués qu'avec l'ancien projectile. Les diaphyses des os longs sont bien encore fracturées comminutivement, mais les fragments, en général plus grands et maintenus par le périoste, ne sont pas disséminés dans les tissus avoisinants ou projetés au dehors.

L'on n'observe plus de grands foyers de destruction dans les muscles, du côté de la sortie.

Les lésions du crâne sont les seules dans lesquelles on constate les effets de la pression dans les cavités closes. Cette zone a sa limite vers 300 mètres ; elle est donc un peu plus courte que pour le projectile de 11 millimètres.

La *zone des grandes distances* commence avec l'apparition dans la peau d'orifices d'entrée arrondis et plus petits que les projectiles, et de trous de sortie en boutonnière dont le diamètre ne dépasse pas celui

de la balle. Les grandes distances de 400 à 1 200, et même 1 500 mètres répondent à la zone des trajets à l'emporte-pièce, à bords nets, d'un diamètre correspondant à celui du projectile, et sans solution de continuité de l'os.

Sur le crâne, à 800 mètres, on a des perforations à bords nets, et la masse cérébrale ne semble plus exercer aucune influence sur la nature des lésions osseuses.

Le fait que jamais le projectile ne reste dans la plaie, épargnera au blessé bien des inquiétudes et dispensera souvent le médecin d'une intervention chirurgicale; aussi, grâce aux précautions d'une antisepsie rigoureuse, verra-t-on guérir les plaies plus rapidement.

Enfin, c'est au manteau d'acier que Bruns donne la préférence, car, tandis que les balles de plomb se déforment encore à 300 mètres dans les parties molles et jusqu'à une distance de 1 200 mètres sur les os, les essais de Bruns lui ont démontré que les projectiles à chemise de nickel ne s'aplatissent, se déchirent ou se fragmentent qu'à petite distance et lorsqu'ils rencontrent les os les plus solides du corps humain ; les projectiles à chemise d'acier sont encore plus résistants, et jamais il n'a vu leur enveloppe se séparer du noyau, même en tirant sur des abris de terre mêlée de gravier.

Action sur les vaisseaux. — L'action sur les *vaisseaux* du nouveau projectile de 8 millimètres a été particulièrement étudiée par Habart (1). Les anciens projectiles ronds étaient doués d'une force propulsive peu intense, et les vaisseaux parvenaient souvent à leur échapper ; lorsqu'une artère ou une veine était lésée, la plaie était en général contuse, se

(1) Habart, *De l'action des projectiles de 8 millimètres sur les vaisseaux et les os sur le vivant* (*Wiener med. Presse*, 1893).

guérissait par la production d'une thrombose; le canal sanguin venait-il à être perforé, l'irrégularité du trajet dans les parties molles empêchait une hémorragie abondante et favorisait une hémostase rapide. C'est pourquoi Pirogoff, Stromeyer, Billroth n'ont jamais ou presque jamais observé d'hémorragie primitive.

La balle moderne produit sur les vaisseaux des lésions variées. Simple dénudation, contusion plus ou moins étendue (guérison ou nécrose avec ses hémorragies secondaires) ; à un degré plus avancé, la gaine ou la tunique adventice seules sont déchirées (anévrysme, dilatation variqueuse, thrombose avec gangrène et septicémie) ; perforation simple ou double de la paroi vasculaire, section incomplète et section totale du vaisseau ; lésions différant notablement de celles de même nature que produisaient les anciens projectiles.

Avec ces derniers, on obtenait des plaies irrégulières, plus ou moins contuses, analogues à celles produites par l'écraseur, tandis que la balle à enveloppe métallique donne des solutions de continuité aussi nettes que les instruments tranchants ; d'où, hémorragies abondantes, qui, sauf dans les coups tirés à bout portant ou à faible distance, s'écoulent rarement à l'extérieur et donnent en général naissance, soit dans les cavités internes, soit dans les interstices cellulaires, à des hématomes ou à des anévrysmes traumatiques.

Il est bon d'ajouter aussi qu'avec le nouveau projectile le choc est beaucoup moins intense, la stupeur locale et générale moins prononcée, ce qui augmente les chances d'hémostase spontanée; la plaie est plus étroite, et plus facilement obturable par des bouchons de sang caillé.

Les blessures vasculaires par des esquilles seront,

sans doute, moins fréquentes à l'avenir, parce que le projectile moderne entraîne les fragments osseux avec lui, tandis que les anciennes balles les éparpillaient dans une direction rayonnante.

J. Habart ajoute encore qu'en raison de leur vitesse et de leur force vive, les nouveaux projectiles sont encore susceptibles de traverser des os à une distance de 1 500 et même 2 300 mètres, et d'endommager les parties molles après un parcours de 4 kilomètres (*fait observé*).

Fusil de l'armée roumaine (Mannlicher 1893). — Fort intéressantes sont les *expériences de Demosthen* (1), qui, au lieu d'être astreint à utiliser les tirs à courte distance et à charges réduites, — lesquels ne peuvent donner au projectile la vitesse de rotation et l'angle de frappe qu'il aurait aux portées véritables, — a pu exécuter ses tirs aux distances réelles avec des cartouches de guerre, au polygone de Bucharest, sur des chevaux mis à sa disposition par le ministre de la guerre.

Dans la balle cylindro-ogivale à extrémité tronquée qu'il a utilisée : $D = 6^{mm},25$ dans sa partie cylindrique, $L = 31$ millimètres, $P = 10^{gr},22$; charge de poudre de la cartouche de guerre $= 2^{gr},45$ de poudre Schwab à faible fumée. Le noyau est formé de : 96 de plomb, 4 d'antimoine, pressé dans une chemise d'acier emboutie et plaquée de maillechort.

Le coefficient de pression initiale par millimètre carré de section est de 8,031 kilogrammètres, la portée atteint 3 500 mètres. A 25 mètres de la bouche du canon, la vitesse du projectile est de 700 mètres. Les vitesses restantes sont : à 600 mètres de 419 mètres, à 2 000 mètres de 202 mètres. C'est donc le projectile doué de la vitesse et de la puissance de

(1) A. Demosthen, *loc. cit.*

pénétration les plus élevées de toutes les armes portatives d'Europe.

Tirs sur plaques. — A 12 mètres la balle perfore deux tôles de fer laminé de 4 millimètres, et fait refoulement sur la troisième. Sur une tôle de 13 millimètres, elle creuse une empreinte profonde de 10 millimètres et de 12 millimètres de diamètre.

Une plaque de fonte épaisse de 13 millimètres est traversée à 12 mètres et 25 mètres. *Le manteau qui revêt la balle se détache du noyau, au choc* contre un obstacle infranchissable, et le cylindre de plomb, devenu libre, se fragmente comme les anciens projectiles.

Sur un cube de chêne sec, la balle fait un canal net, cylindrique, de 6 millimètres de diamètre, large de 65 centimètres dans le sens des fibres ligneuses, de 55 centimètres dans la direction opposée.

Un sac de sciure de bois de chêne de 40 centimètres d'épaisseur, est traversé à 100 mètres. — Une planche de tilleul de 11 centimètres est perforée, et le projectile s'enfonce de 5 centimètres dans une seconde planche.

Tirs sur cadavres. — A 600 mètres, 5 cadavres étant placés l'un derrière l'autre, à 50 centimètres d'intervalle :

A. La balle traverse 3 corps, tombe entre le 4e et le 5e, *recourbée et dépouillée de son manteau.*

Le 1er cadavre présente une fracture du tibia droit (14 fragments et esquilles).

Le 2e, une fracture du tibia gauche (13 esquilles); le 3e, une perforation de la tubérosité interne du tibia gauche.

B. Le projectile a atteint 2 cadavres (sétons à la cuisse chez les deux).

C. La balle a frappé 2 sujets (2 sétons à la cuisse et à la jambe).

Tirs sur des liquides. — Tirée dans une caisse pleine d'eau, la balle ne s'y arrête qu'à une profondeur de 1 m,50; sur 100 projectiles, 5 ou 6, en moyenne, sont trouvés déformés, 2 ou 3 fragmentés.

A 1 000, 1 200, 1 400 mètres, les tirs ont porté sur 30 cadavres humains, donnant 44 blessures, et sur 8 chevaux vivants, produisant 22 blessures.

Sur 66 blessures obtenues ainsi, 50 s'accompagnaient de fractures, dont 36 chez l'homme et 14 chez le cheval.

Chauvel résume ainsi les propositions de Demosthen :

La nouvelle arme roumaine possède un poids plus léger, un tir plus rapide, une précision plus grande, une puissance de pénétration plus considérable que celle des fusils du calibre de 8 millimètres, ou à peu près, adoptés par les grandes puissances européennes. Il est donc à présumer que ses effets seront plus destructeurs.

Cependant, l'arrêt plusieurs fois constaté de balles intactes, déformées, morcelées dans les tissus animaux, prouve que la résistance des os suffit pour absorber, aux distances éloignées, toute la vitesse du projectile.

Comme à ces longues portées les coups de ricochet sont plus fréquents, il est à présumer que le médecin militaire rencontrera parfois encore dans les plaies le projectile lui-même, ses fragments, et des parties de sa cuirasse déchirée. La recherche, l'extraction de ces corps irréguliers et de mince volume seront probablement moins aisées, et cependant plus souvent nécessaires que celles des volumineux projectiles de la première moitié du siècle.

Les hémorragies sont fréquentes et abondantes dans les lésions des viscères et des tissus mous. De même, la comminution à toute distance, des fractures diaphysaires, doit fixer l'attention.

Action du projectile sur les vêtements. — De l'examen de 50 trous vestimentaires faits avec le projectile de $6^{mm},5$ (1), Demosthen a tiré les conclusions suivantes :

Trou d'entrée. — Ordinairement rond et plus petit que le calibre du projectile, à bords toujours déprimés, rentrés et plus réguliers que ceux du trou de sortie. Plus petit que le trou de sortie 16 fois sur 25.

L'usure et les plis de l'étoffe, à son niveau, ainsi que l'obliquité de la direction du projectile peuvent le rendre plus grand que le trou de sortie. Les coups de feu en séton, ou obliques, font des trous linéaires plus ou moins allongés.

Trou de sortie. — Les bords du trou de sortie vestimentaire sont toujours et constamment rejetés et renversés en dehors et plus ou moins déchirés, le plus souvent le trou est un peu plus grand que celui d'entrée. Lorsque le projectile frappe des diaphyses osseuses en produisant des fractures par éclatement, le trou de sortie est incontestablement plus grand, déchiré, rupturé, en lambeaux, et pouvant admettre jusqu'à deux doigts.

Généralement, il y a un rapport direct *entre les trous du linge et ceux du drap*, mais les premiers ont des dimensions plus larges que ceux du drap, en raison de l'élasticité plus accusée de cette dernière étoffe.

Au trou de sortie, on peut trouver des bribes filamenteuses du linge ou de la doublure du vêtement, entraînées lorsque le projectile a produit une fracture (surtout diaphysaire), ou bien une plaie en séton.

(1) A. Demosthen, *Appendice aux études expérimentales sur l'action du projectile cuirassé du fusil Mannlicher*, nouveau modèle roumain de $6^{mm},5$, Bucarest, 1894. Anal. par Nimier (*Arch. de méd. milit.*, 1894).

Autour du trou *cutané* d'entrée, on a souvent trouvé (aux petites distances), une poussière de drap ou de linge, provenant des pertes de substances vestimentaires de l'entrée. Cela n'a jamais été observé au trou de sortie cutané.

Ces données faciliteront, évidemment, à l'avenir, le diagnostic du trou d'entrée et de sortie d'un projectile.

Observations de la guerre du Chili. — Pendant la guerre du Chili, on a pu observer sur le champ de bataille les effets du projectile Mannlicher (1).

Les blessures furent produites à des distances variant de 100 à 1 500 mètres (moyenne 500).

Orifices d'*entrée* et de *sortie* beaucoup plus petits que ceux des projectiles Gras et Comblain ; le premier, parfaitement circulaire et à bords lisses, tellement insignifiant dans la majorité des cas que l'exploration à l'aide de l'auriculaire ou de petites pinces est quasi impossible ; le second, comme forme et dimensions, semblable ou presque semblable au premier.

Parties molles. — Trajet : canal très étroit ; la balle n'entraîne presque jamais de corps étrangers avec elle, grâce à sa grande vitesse et à sa forme régulière. Blessure restant aseptique, d'ailleurs, dans les cas de trajets simples, et guérisons très nombreuses par première intention.

Blessures avec lésions des os. — Presque pas de déformation de la balle, en heurtant un os, même dans les cas de désordres plus ou moins considérables. Deformes n'a pas vu un seul projectile dont la chemise d'acier ait été séparée complètement du cylindre de plomb ; il pense que si la chose a été observée, c'est que la balle, avant d'atteindre un blessé, avait heurté un fusil ou un autre corps dur.

(1) Hervé, *Le service de santé pendant la guerre du Chili*, d'après le médecin chilien Deformes (*Arch. de méd. navale*, 1893).

Os courts et plats. — Lésions moins sérieuses qu'avec les autres fusils; formation d'esquilles et de fragments lamelleux presque nulle, guérison rapide.

Os longs. — Fractures nombreuses, plus étendues qu'avec les autres balles; fragments d'humérus ayant jusqu'à 15 centimètres de longueur. Cependant, guérison très rapide, même des fractures comminutives. Cela résulterait, d'après lui, des conditions d'asepsie dans lesquelles demeurent les blessures.

Comme preuve, il n'y avait plus le 23 novembre 1891, à l'hôpital Saint-Augustin, un seul blessé par projectile Mannlicher, tandis qu'on y comptait, ce même jour, 300 blessés à l'actif des autres fusils.

Conclusions de Nimier sur la balle Lebel. — La balle du Lebel ne diffère de celle du fusil Gras que par son calibre et son poids plus petits, par sa vitesse de propulsion et de rotation plus grandes, par la résistance que lui donne son enveloppe.

Cependant, si son action se rapproche de celle des balles de plomb dur de 11 millimètres, quelques différences méritent d'êtres signalées :

1° En raison de son diamètre et de son poids plus faibles, les ouvertures cutanées, les sétons musculaires, les perforations artérielles, les trajets intraosseux sont, à distances égales, plus étroits, plus nets, moins déchirés qu'avec les balles du fusil Gras ;

2° A longue distance, les lésions des os compacts sont plus étendues relativement qu'à courte distance, mais pour les premières, les esquilles sont fixées par le périoste, tandis que dans les secondes, il y a véritable perte de substance par la destruction de l'enveloppe périostique et la mobilisation des fragments;

3° Avec les balles nouvelles, la projection des esquilles dans le canal de la plaie, dans les tissus voisins, est, du côté de la sortie, bien moins prononcée

et beaucoup plus rare qu'avec les balles de plomb ;

4° Aux distances éloignées (2 000 ou 1 200 mètres), les balles Lebel font dans les parties molles et dans les os spongieux des lésions moins étendues et moins graves ; dans les os compacts, des fractures plus compliquées que les balles de plomb des armes anciennes ;

5° A courte distance (200 mètres et en deçà), leur action semble devoir être à peu près la même que celle des projectiles sans enveloppes ; cependant, les effets dits *explosifs* n'en sont pas moins fréquents (*recherches expérimentales*).

Les zones d'action des projectiles. — Il n'est plus possible aujourd'hui d'admettre au point de vue de l'action des projectiles, des zones distinctes, c'est-à-dire une *zone des effets explosifs*, une *zone de l'action énergique* de la force vive de la balle, et enfin, une *zone de la force décroissante des projectiles* (zone de perte de substance, zone d'éclatement et de déchirure, zone de contusion). C'est du moins, ce qui ressortirait des recherches de von Coler et de Schjerning (1).

La force d'un projectile diminue *peu à peu*, à mesure qu'augmente la distance parcourue. Un organe peut être atteint à une certaine portée, d'un désordre étendu, tandis qu'à la même distance le projectile treverse un autre organe sans obstacle. Cela dépend de la résistance que les différents organes opposent au projectile, selon *leur structure anatomique* et *leur nature*. On doit donc, en examinant les blessures par armes à feu, tenir compte de la consistance, de l'épaisseur, de la teneur en liquides de l'organe lésé.

(1) Von Coler et Schjerning, *Les effets des nouvelles armes à feu portatives et leur importance pour la chirurgie militaire. — Expériences faites avec le fusil allemand* mod. 88, de 7^{mm},9 (Communication au Congrès de Rome, 1895).

A faible distance, les orifices d'entrée cutanés sont plus grands que ceux des coups reçus à distance éloignée, ils se rétrécissent régulièrement; en moyenne, leur diamètre est de $7^{mm},6$ à la portée de 100 mètres et de $5^{mm},7$ à la portée de 2000 mètres. Quand le projectile pénètre normalement à la peau, il est rond, à bords lisses; quand il pénètre obliquement, il est ovale ou angulaire, souvent à bords dentelés.

Lorsqu'il frappe de travers, le trou est encore plus grand.

Jusqu'à la portée de 2000 mètres, le trou d'entrée est entouré d'une zone dépouillée d'épiderme sur une largeur de 1 à 2 millimètres, zone desséchée et brunâtre.

L'orifice cutané de sortie est plus grand que l'orifice d'entrée, de forme beaucoup plus variable; il mesure $9^{mm},5$ à 100 mètres, $5^{mm},7$ à 2000 mètres. Il est rond, si le projectile est sorti normalement, souvent à bords légèrement déchiquetés ou étoilés; lorsqu'il passe obliquement ou de travers, il creuse un trou ovale, à bords irréguliers, anguleux, ou une simple fente.

En cas de lésion osseuse, la forme des orifices de sortie cutanée varie.

La droite qui joint les trous d'entrée et de sortie indique en règle générale le trajet suivi par la balle.

Dans les *muscles*, trajet en général lisse et cylindrique, de même diamètre que celui du projectile ou un peu plus grand dans les coups de feu à faible distance; un peu plus petit aux distances plus grandes.

Les *tendons* sont fendus ou déchirés, les *aponévroses* simplement perforées.

Des *débris de vêtements* pénètrent dans les tissus, surtout lorsque les projectiles sont tirés à des distances supérieures à 600 mètres.

Crâne. — Jusqu'à 50 mètres le crâne éclate ; les désordres diminuent à mesure que la distance augmente ; à 1 600 mètres, perforations simples sans fissures ni éclats ; plus fréquents encore à 2 000 mètres ; à 2 700 mètres, la balle est arrêtée dans le crâne d'un homme tué par accident.

Les désordres sont, d'ailleurs, très différents, suivant qu'ils sont produits par des balles tirées avec des charges pleines ou réduites.

Os. — Quant aux os, les lésions sont très diverses ; toutes choses égales d'ailleurs, elles diminuent en général, à mesure que la distance parcourue par la balle augmente.

Au résumé, la longueur du foyer des fractures diaphysaires reste à peu près constante pour toutes les distances ; dans les coups tirés de près, les esquilles sont plus nombreuses, plus petites et détachées du périoste. A distances plus grandes, elles sont moins nombreuses, plus grosses, et, le plus souvent, solidement adhérentes au périoste.

Les os spongieux et les extrémités spongieuses des os longs sont entièrement réduits en esquilles, à courte distance ; à partir de 600 mètres, on commence à y rencontrer de simples perforations, qui, à partir de 1 000 mètres demeurent la règle ; à 1 600, à 2 000 mètres, on observe encore parfois des esquilles du fémur ou de l'humérus projetées dans les parties molles.

Comme conclusion : *L'étendue et la nature d'une lésion par coup de feu dépendent de la force vive du projectile et de la résistance du point frappé.*

La structure anatomique, la consistance, la teneur en liquides du point frappé ; la déformation, l'altération du projectile par suite de sa détérioration, doivent entrer, de plus, en ligne de compte.

ARTICLE VII. — LE PROJECTILE HUMANITAIRE.

Deux termes antagonistes qu'on a voulu marier trop vite. Si nous recueillons, en effet, les opinions fermes ou les hypothèses des auteurs qui ont le plus étudié les blessures par armes à feu de petit calibre, cette enquête ébranle quelque peu les espérances que pourrait faire naître le titre de cet article.

Habart. — De l'ensemble de ses expériences, Habart (1890), conclut que le nouveau fusil mod. 88 (Mannlicher) est une arme humanitaire « qualification qui nous paraîtra, dit Nimier, toujours bien risquée ».

La plus grande justesse de son tir, sa portée plus étendue, la force de pénétration considérable de son projectile, la rapidité supérieure de son maniement augmenteront, sans doute, le nombre des hommes atteints ; mais, si la chance de frapper en un point mortel ou dangereux augmente en proportion du carré du diamètre du projectile, cette particularité, jointe à une déformabilité moindre et à une réduction des effets explosifs, plaide la cause des projectiles à manteau de petit calibre. *Les trous d'entrée et de sortie étroits, les désordres limités des parties molles dans les coups de feu à distance, justifient* l'épithète d'humanitaire, si couramment accordée aux balles nouvelles.

Bruns. — Bruns pense que l'introduction du projectile à enveloppe avec calibre réduit, répond aux exigences de l'humanité. Dans les guerres à venir nous aurons peut-être, dans le même laps de temps, un plus grand nombre de blessures, mais les plaies par armes à feu seront, en général, moins graves et se rapprocheront davantage des lésions sous-cutanées.

La guérison sera plus rapide, les mutilations seront moins fréquentes.

« L'arme nouvelle de petit calibre n'est pas seulement la meilleure, elle est aussi la plus humaine en ce qu'elle adoucit, dans la mesure du possible, les horreurs de la guerre (1). »

Reger. — Pour Reger (2), à plus de 2000 mètres, peut-être à 3 000, les balles pourront ne pas s'arrêter dans les tissus ; ce fait se produira quand la force vive se trouvera dépensée soit après un long trajet, soit à courte distance, par la traversée de plusieurs obstacles.

Avec les nouveaux fusils Mannlicher, Lebel, Mauser, Kropatschek et les poudres sans fumée, les projectiles possèdent une force de pénétration plus grande et produisent des éclatements par pression hydraulique moindres. Toutefois, leur cuirasse de nickel, de maillechort, surtout non soudées, sont moins favorables que celles d'acier, car elles se déchirent plus facilement dans les chocs contre les os.

Malgré les modifications probables de la tactique, le 0/0 des hommes touchés sera extraordinairement plus élevé que dans les anciens combats ; toutefois, pas aussi élevé que le pense Bardeleben (4 fois plus, guerre du Chili).

Il est même vraisemblable que, en raison de la distance, qui de règle séparera les tireurs, et en raison de la diminution du calibre des balles, le 0/0 *des coups mortels sera moindre que par le passé.*

Kocher. — Et Kocher (de Berne) (3) : L'amélioration au point de vue humanitaire peut se résumer dans les conclusions suivantes :

1° La cause de l'action explosive ne saurait être

(1) P. Bruns, *Effets des projectiles des armes nouvelles de petit calibre*, trad. par V. Bovet, Berne, 1891.

(2) Reger, *loc. cit.*

(3) Commun. au Congrès de Rome, 1895, *loc. cit.*

supprimée, puisqu'elle est inhérente à l'augmentation de vitesse.

2° Il est possible seulement d'atténuer l'intensité de l'effet explosif.

3° Pour arriver à ce résultat, il faut réduire au minimum la surface d'atteinte :

a) Par la diminution du calibre (5, 6 millimètres.);

b) En employant un projectile d'une dureté plus grande, notamment à l'extrémité antérieure, ce qui évite la déformation ;

c) En effilant la pointe pour faciliter la pénétration ;

d) Enfin, en augmentant la vitesse de rotation, qui empêche la pénétration oblique.

Gori. — Le projectile Lorenz produit beaucoup moins d'effets explosifs ou hydrostatiques que les autres projectiles ronds ou cylindro-coniques, et satisfait ainsi aux *conditions humanitaires* recherchées aujourd'hui (balles hollandaises de Beaumont et balles Lorenz à enveloppe d'acier) (1).

Demosthen. — Les récentes expériences de Demosthen jettent plus de lumière sur les effets de la balle humanitaire (2). Après avoir étudié les effets du projectile Mannlicher Roumain (1893), de 6^{mm},5, il ajoute : « On a dit, on a écrit à l'étranger que la balle cuirassée offrait l'avantage de mettre beaucoup d'hommes hors de combat tout en faisant peu de blessures mortelles. Cette assertion est fort contestable.

« Si la balle n'intéresse que les téguments, les tissus fibreux et les muscles, ces trajets étroits, directs, à parois nettes et non infectées guériront en quelques jours sous un pansement antiseptique. Mais il en était souvent de même avec les projectiles sans man-

(1) Gori, *Quelques expériences sur les effets du projectile Lorenz* (*Eene bladzigde uit moderne oorlogschirurgie*, Amsterdam, 1885).

(2) Demosthen, *loc. cit.*

teau du Chassepot et du fusil à aiguille. Les os, les viscères abdominaux et thoraciques sont-ils atteints? On aura, comme jadis, des fractures à multiples éclats avec des destructions étendues, des perforations pulmonaires avec hémorragies énormes, des lésions intestinales non moins graves. Et la fréquence plus grande des épanchements sanguins, leur abondance, même dans les seules sections des vaisseaux petits ou moyens, font prévoir des dangers que rendait peu communs l'action plus contondante de ces projectiles à vitesse moindre, à volume plus considérable, à déformations plus faciles.

« En face d'une blessure d'un membre dont les trous cutanés et réguliers cachent un énorme foyer de fractures diaphysaires ; en face de deux orifices tégumentaires du thorax mignons, arrondis et très nets, mais conduisant à un extravasat sanguin intrapleural de 3 ou 4 millimètres, *on ne peut s'empêcher de trouver qu'elle est bien perfide*, cette balle soit-disant humanitaire, *qui fracasse le crâne, qui broie les os, qui coupe nettement les vaisseaux, qui peut se déformer et même se fragmenter dans le corps en plusieurs morceaux pointus, tranchants, impossibles à extraire; qui blesse plusieurs individus à la fois, et qui en multipliant le nombre des blessés et des blessures, nous empêche, par l'agrandissement de la zone dangereuse, de prêter aux blessés notre secours avec la célérité et la sécurité nécessaires* (1). »

Nimier. — Rendant compte d'une étude de Quanjer (2) sur le fusil de petit calibre, Nimier pense que ces données balistiques plaident au point de vue humanitaire, pour l'adoption des projectiles de minime calibre ; mais déjà les militaires ont adressé aux balles de 8 millimètres, de notre Lebel et de $7^{mm},7$ du

(1) Demosthen, *loc. cit.*, p. 70.

(2) A. A. J. Quanjer, *Le fusil de petit calibre* (*Militair Geneeskundig Tijdschrift*, 1896). Anal. par Nimier (*Arch. de méd. milit.*, 1896).

Lee Metfort anglais un reproche capital : ces balles ne possèdent pas une *puissance d'arrêt* suffisante, c'est-à-dire qu'elles permettent à un trop grand nombre de blessés de continuer la lutte, ainsi qu'on l'a noté au Dahomey et au Chitral. Leur insuffisance se manifeste encore dans les blessures des chevaux, en particulier au moment d'une charge de cavalerie. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner outre mesure que le général anglais Tweedy ait proposé de rendre plus graves les lésions produites par les projectiles de petit calibre en supprimant la calotte antérieure de leur cuirasse ; cette partie, inutile au point de vue balistique, étant enlevée, la balle se déformerait plus facilement, sa cuirasse se déchirerait plus souvent, et, par suite, la puissance d'arrêt du projectile serait accrue. « *Inutile d'ajouter*, conclut Nimier, *qu'aucun médecin n'acceptera de défendre une pareille proposition.* »

Quant aux conclusions de ses recherches personnelles avec la balle Lebel, au point de vue *humanitaire*, les voici :

« Aux distances moyennes (1 200 à 480 mètres), l'avantage humanitaire des balles nouvelles est surtout dans l'absence de déformation qui limite les désordres, et dans l'absence de leur arrêt dans les parties.

« A toute distance, l'extrême rareté du séjour de la balle fait disparaître une des causes les plus communes d'inquiétude pour le blessé, d'embarras pour le chirurgien. Rassuré sur la présence éventuelle et toujours redoutée d'un corps étranger, ce dernier peut être ménager d'explorations et de recherches. il peut retirer de l'antisepsie immédiate les immenses bienfaits qu'elle est susceptible de donner.

« Si nous en jugeons par nos expériences, *les conditions de la chirurgie d'armée, abstraction faite du nombre plus grand de blessés, ne seront pas considérablement modifiées par l'emploi des armes nouvelles.*

Aujourd'hui comme hier, les règles générales de conduite devront être appliquées à chaque cas particulier; c'est la science et la sagacité du chirurgien qui décideront des succès et des revers (1). »

Comparant, plus tard, les projectiles de l'ancien et du nouveau fusil d'infanterie, aux États-Unis, Nimier conclut encore : « Au point de vue militaire pur, la balle cuirassée l'emporte sur les autres, puisqu'une seule peut mettre plusieurs soldats hors de combat. Mais, au point de vue chirurgical, les projectiles à manteau moins résistant (ainsi la balle à manteau de maillechort), sont plus destructeurs, puisque, au premier et au second choc sur un os résistant, ils se brisent en nombreux fragments qui contribuent, chacun pour leur part, au travail de destruction. »

Aussi, s'il est *théoriquement* plus humain de donner la préférence au manteau le plus dur, dans la *pratique*, la cuirasse de maillechort est suffisante. Elle subit souvent une déformation de pointe, parfois une rupture partielle, mais rarement l'enveloppe métallique abandonne complètement le noyau de plomb.

La résistance du manteau, en prévenant la déformation du projectile cuirassé, concourt avec son moindre calibre et sa vitesse plus grande à réduire le choc subi par un membre dont un os a été atteint.

Chauvel et Nimier. — « Ni la transformation des armes à feu, ni les modifications successives subies par les projectiles dans leur poids, leur forme, leur composition n'ont entraîné dans les plaies de guerre des changements notables. Les blessures sont encore aujourd'hui ce qu'elles étaient hier. Plus nombreuses, plus compliquées parfois, elles peuvent aussi être

(1) Nimier, *Des lésions produites par les balles de petit calibre à enveloppe résistante, et en particulier par le projectile de guerre de 8 millimètres adopté en Autriche* (*Arch. de méd. milit.*, 1890, p. 311).

plus simples et regagner d'un côté ce qu'elles perdent d'un autre. Nous verrons que le durcissement extérieur, l'enveloppement du métal mou par un métal plus dur, n'a pas l'influence considérable qui avait fait donner par les Allemands à ces sortes de projectile le nom de *balles humanitaires*. Comme le prédisait Legouest, la force vive de la balle restant à peu près la même, puisque le poids diminue à mesure que la vitesse augmente, ses effets ne peuvent être profondément modifiés (1).

Delorme. — Ce chirurgien pense aussi que tout en conservant des caractères généraux identiques, les blessures produites par les balles actuelles, en raison du diamètre moindre du projectile, de sa fragmentation moins fréquente, du séjour plus rare des corps étrangers, sont moins étendues, moins graves, d'un traitement plus facile que les traumatismes des balles anciennes..... « Les projectiles de calibre réduit continuent et accentuent la série décroissante des dégâts constatés depuis qu'au lourd et massif projectile Minié, on a substitué la balle de 11 millimètres; et ces différences favorables ne feront que s'accentuer encore après l'adoption des balles de 7 millimètres, de 6^{mm},5 et de 5 millimètres. Cependant, il faudrait se garder de s'en trop laisser imposer par les dimensions si restreintes des orifices cutanés des balles actuelles, et de méconnaître l'importance des dégâts profonds des cavités et des os, et *c'est pousser bien loin l'amour du paradoxe que d'appeler humanitaire un projectile qui traverse dix hommes à courte distance au lieu d'un ou de deux, et qui peut exercer sa meurtrière action dans une zone de plus de* 3000 *mètres* (2). »

(1) Chauvel et Nimier, *Traité cité* (préface, p. VII).
(2) Delorme, *loc. cit.*, t. II, p. 1001.

Nous resterons sur ces conclusions, qui nous paraissent résumer, avec celles de Demosthen, la vérité sur le soi-disant projectile humanitaire. Ce qui sera vraiment le progrès, en humanité, c'est l'antisepsie poussée à outrance dans le traitement des blessures de guerre.

La lutte turco-grecque, ouverte depuis un mois, au moment où nous écrivons ces lignes, fournira aux chirurgiens d'armée une nouvelle occasion d'affirmer s'il faut se réjouir, au nom des nombreuses victimes, de la moindre gravité des blessures faites par l'armement le plus récent, ou si le déchet cruel dû à l'ambition des peuples ou de ceux qui les mènent sera toujours fatalement le même.

Depuis qu'une révolution s'est opérée dans l'armement des nations européennes par l'adoption des plus petits calibres, les armées se heurtent pour la première fois, et, de cette déplorable expérimentation sortira la vérité sur les blessures par armes à feu étudiées jusqu'à ce jour, — nous venons de le montrer, — surtout théoriquement.

On verra si la chirurgie de guerre peut être maintenant aussi conservatrice qu'elle se le propose. « Combien d'autres documents précieux qui seront recueillis là-bas et perdus pour nous, alors qu'ils auraient pu nous renseigner efficacement sur la valeur d'un règlement qu'on n'applique même pas aux manœuvres et d'un matériel qu'on semble ne pas oser soumettre à l'épreuve d'une campagne (1). »

Il est bien regrettable, en effet, que le secours d'une ambulance française de la Croix-Rouge à la tête de laquelle on aurait détaché un de nos chirurgiens d'armée les plus qualifiés n'ait pas été offerte aux belligérants, — ou acceptée par eux. —

(1) *Bulletin médical*, 5 mai 1897.

Nos feuilles militaires ont, avec raison, signalé cette lacune.

CHAPITRE III

GENRES DE LÉSIONS.

ARTICLE Ier. — BLESSURES PAR BALLES DES PARTIES MOLLES.

Les balles en frappant les parties molles, peuvent produire des *contusions*, des *déchirures*, des *pénétrations* (cul-de-sac), et des *perforations* (sétons).

1. — Contusions.

Les contusions sont produites par des balles à la fin de leur course, ou par d'autres dont la force vive a été diminuée par un obstacle resistant (ricochet, vêtements), ou par le frôlement du projectile.

Elles peuvent être légères ou aller jusqu'à l'eschare.

Traitement. — Repos, massage s'il y a lieu.

2. — Déchirures, érosions, sillons.

Résultent des coups de ricochet, des coups tangentiels.

L'*éraflure* est une traînée rouge brun, noirâtre, de la largeur de la balle, à bords un peu irréguliers, ecchymosés, provoquant une douleur cuisante. Les *écorchures*, plus profondes, mieux limitées, sont moins contuses que les précédentes. Dans les deux cas, les couches superficielles de la peau sont seules intéressées.

Les *sillons*, quelquefois étendus, à trajet direct,

se produisent quand la balle agit obliquement. Ce sont des fissures généralement étroites, qui peuvent s'élargir par la rétraction des chairs divisées. Les sillons sont superficiels ou profonds, leurs bords taillés à pic, réguliers ou excavés et dentelés ; leur fond est formé par le tissu cellulaire meurtri, tassé, ou par des muscles broyés, des débris d'os, des ligaments déchirés.

Cependant la douleur est moins vive que dans les simples érosions du derme. Leur profondeur, plus considérable parfois que le diamètre de la balle, montre que le choc a été plus ou moins oblique, ou que les tissus ont, en quelque sorte, éclaté dans les points où ils étaient le plus amincis (Chauvel et Nimier) (1).

3. — Pénétrations.

Forment des plaies en cul-de-sac, des trajets borgnes ; c'est le cas où les balles frappent perpendiculairement, ou à peu près, à la surface touchée. Dans ces lésions, on trouve pour caractéristique le projectile au fond de la plaie, surtout si le trajet est profond de quelques centimètres. On pensait autrefois que l'orifice d'entrée et le canal de ces plaies étaient plus larges que l'orifice d'entrée et le canal des plaies en séton. — C'est une erreur : le trajet présente les mêmes variétés que les perforations.

A Metz, Socin compta sur 727 coups de feu, 132 trajets borgnes (18 p. 100). Effet probable du tir à longue distance, de la résistance des vêtements et des tissus. La déformation du projectile doit aussi jouer un rôle dans cette limitation de la lésion.

(1) Chauvel et Nimier, *Traité pratique de chirurgie d'armée*, 1890.

4. — Perforations, Sétons.

La balle traverse complètement les tissus, et fait deux ouvertures: *entrée et sortie*. Ces blessures constituent environ 45 à 50 p. 100 des coups de feu, dont 1,30 p. 100 pour les sétons sous-cutanés (perforations des parties molles seulement).

En 1870, elles constituèrent 47 p. 100 des coups de feu; en Crimée 48,8; en Bosnie 72 p. 100; en Amérique 80 p. 100.

Pendant la guerre russo-turque (1877-1878), les *plaies par armes à feu des parties molles* furent de beaucoup les lésions les plus fréquentes, 484 p. 1000. Elles amenèrent la mort dans la proportion de 207,2 sur 100 cas, — chiffre énorme comparé aux décès des guerres précédentes Les plus meurtrières furent celles du cou (1). Avec les nouveaux projectiles à chemise métallique, le nombre des perforations ira sans cesse augmentant.

Bovet, Bircher, Chauvel et Nimier n'ont jamais constaté de culs-de-sac dans leurs expériences avec les balles cuirassées.

Selon les régions, la statistique a donné (Fischer) :

Perforation des parties molles.	Membres	65 p. 100.
	Tête et visage	12
	Cou	3
	Poitrine	7
	Ventre	6
	Dos	5

Dans la guerre de la Sécession, on a noté :

	Cas.	Guérisons.	Morts.
Blessures des parties molles et blessures périarticulaires du membre supérieur	54 801	52 161	1640 (2,9 p. 100)

(1) V. Kostloff. *Compte rendu du service de santé militaire pendant la guerre de Turquie* (1877-78) (Armée du Caucase (*Arch. de méd. milit.*, 1891.

Blessures des parties molles et blessures périarticulaires du membre inférieur..........	59 139	56 219	2920 (4,9 p. 100).
Parois abdominales (blessures des parties molles) (1)......	4 469	2 349	253 (8,7 —).

Orifices cutanés. — Dans les sétons, on ne constate plusieurs orifices d'entrée pour un balle que s'il y a eu fragmentation sur un corps dur avant que l'homme soit atteint. Mais il peut y avoir plusieurs orifices de sortie (deux ou trois), la balle s'étant fragmentée au dedans. Malgré la présence de plusieurs trous, il peut rester encore plusieurs fragments dans les tissus.

Avec les balles cuirassées, fragmentation exceptionnelle.

Les divergences sont nombreuses en ce qui concerne la *forme* et la *grandeur* des orifices. Les lignes suivantes les résument : Avec les balles oblongues actuelles, il n'y a pas de forme constante, typique des orifices, bien que notre collègue Delorme ait pu écrire non sans quelque raison : « Les plaies *d'entrée* des sétons des *parties molles* sont habituellement *circulaires*, à *bords* nets, *béants*, c'est-à-dire avec *perte de substance :* les plaies de *sortie* sont *déchirées*, *irrégulières*, saillantes en *dehors*, sans perte de substance. »

A des conditions nouvelles, répondent des apparences diverses (Legouest, Otis, Longmore, Fischer. Chauvel et Nimier, etc.) (2). En général, lorsqu'une balle atteint la peau, elle la déprime et s'en coiffe, la contusionne avant de l'entamer. La balle enlève comme à l'emporte-pièce une rondelle de peau.

L'*orifice de sortie* ne présente pas de perte de

(1) *Histoire médicale et chirurgicale de la guerre de la Sécession aux États-Unis* (1861-65), préparée sous la direction de J. Barnes (partie chirurgicale, vol. I et II, rédigée par Otis).

(2) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*

substance ; il est à forme plus ou moins étoilée, à lambeaux plus ou moins accolés. La balle dilate la peau, lui fait atteindre les limites de son extensibilité, puis la peau se déchire, et il n'y a rien d'emporté, car ici on ne trouve pas le facteur : *résistance des parties profondes.*

En général, l'*orifice d'entrée* est un peu plus petit que l'orifice de sortie, avec les tirs à *longue distance* ou à *distance moyenne.*

A *courte distance* les orifices ont la même dimension (Delorme).

Tissu cellulaire, aponévroses. — Le tissu cellulaire est perforé sous forme d'un canal dont la largeur est en rapport avec le diamètre, la vitesse du projectile et la densité que présente ce tissu (Delorme).

Les lobules graisseux, dans la région où ils abondent, obturent parfois le trou produit par la balle, véritable occlusion aseptique.

Les aponévroses formées de fibres linéaires, réunies par quelques fibres transversales, ne présentent qu'une très petite perte de substance, une boutonnière longitudinale. Là, elles agissent surtout en écartant les faisceaux de fibres, à moins que les balles ne soient animées d'une grande vitesse.

Cette forme de plaie est très favorable à l'occlusion des parties sous-jacentes.

Si la vitesse de la balle est considérable, les fibres aponévrotiques ne pouvant pas se dissocier, l'ouverture présente à peu près la dimension de la balle.

Muscles et tendons. — La balle creuse dans l'épaisseur des muscles un trajet étendu. Ce trajet est agrandi par le fait de la rétraction des muscles. Leur disposition en faisceaux lâchement unis les uns aux autres semble favoriser leur dissociation sous l'influence du mouvement hélicoïde des balles actuelles (Delorme). Un épanchement sanguin remplit le vide.

D'une façon générale, le diamètre du trajet musculaire des balles, dans les conditions ordinaires du tir, est bien moins étendu avec les balles cylindro-coniques actuelles qu'avec les balles rondes utilisées autrefois.

Quant aux tendons, ce sont les plus réfractaires aux blessures par petits projectiles. Immobilité, élasticité, forme arrondie, cohésion, tels sont les caractères qui leur permettent de résister plus longtemps que les autres tissus. S'ils sont lâches dans leur gaine, ils sont déplacés, érodés ; s'ils sont fixés, au contraire, ils sont perforés, divisés partiellement (échancrure), ou totalement (rare).

Les lèvres du trou d'entrée cutané d'une balle sont ordinairement *déprimées* ; celles du trou de sortie font saillie au-dessus des téguments voisins.

La *coloration noire* de l'orifice d'entrée, dans les tirs à distance, est probablement due à la graisse ou à la suie qui recouvre la surface extérieure de la balle, qu'essuie la peau au moment de son passage. De plus, comme la contusion est plus forte à l'entrée, le sang épanché y est plus abondant, l'ecchymose plus vive et plus étendue.

Dimensions relatives des orifices. — Les dimensions des orifices sont en rapport avec la vitesse, l'incidence du projectile à l'entrée et à la sortie, la tension des téguments.

Pour Otis, Fischer, Longmore, Legouest, etc., c'est bien moins le calibre et la forme de la balle que les conditions des parties frappées, qui font varier les ouvertures d'entrée et de sortie.

L'angle d'inclinaison de la surface atteinte sur la trajectoire joue sous ce rapport un rôle des plus considérables.

« Cependant, dit Chauvel, le diamètre de la balle exerce sur les dimensions des perforations une

influence non contestable. Delorme pose en règle générale que *les dimensions diamétrales des orifices d'entrée et de sortie augmentent proportionnellement avec les vitesses des balles*, c'est-à-dire que les orifices sont d'autant plus grands que le coup est tiré de plus près. Nous ne saurions souscrire à ce principe, car dans nos expériences avec les balles cuirassées du fusil Lebel, nous avons constaté dans ces ouvertures des dimensions sans rapport direct, constant, avec la vitesse des projectiles. Il nous a paru que les trous d'entrée sont presque toujours ronds, au plus ovalaires, réguliers, taillés à l'emporte-pièce. Égale dans la moitié des cas au diamètre de la balle, la grandeur de l'orifice d'entrée lui était inférieure dans l'autre moitié, et surtout dans les coups aux petites distances.

« A l'ouverture de sortie dominent les fentes, les déchirures en triangle, en étoile, irrégulières, à bords déchiquetés et fissurés. Très rares sont les décollements cutanés de ce côté. Ici, la grandeur de l'orifice est, dans la moitié des cas, égale ou supérieure à celle du projectile, mais elle peut être très petite, plus petite que pour les trous d'entrée. »

Dans les cas de trajets multiples, ceux-ci ont les mêmes caractères.

Une balle peut traverser plusieurs hommes : six (à 200 mètres du 1er au 6e). Les premiers trajets sont de faibles dimensions ; les derniers, de dimensions plus grandes, analogues à celles des éclats d'obus.

Dans les *coups d'enfilade* (guerres de rues, attaques de collines, d'édifices), que l'on constate surtout dans les tirs de haut en bas, les tirs plongeants, les hommes, rampant, présentant aux projectiles le grand axe de leurs membres ou du tronc, les trajets sont très longs, mais leurs caractères sont

identiques, à cette différence près que la perte musculaire est plus grande.

Dans les *coups de ricochet*, les projectiles de plomb s'aplatissent ; ils deviennent des plaques minces et coupantes à ouverture rectiligne, semblable à un coup d'arme tranchante. Lorsque la déformation est irrégulière, la plaie l'est aussi.

Les projectiles à chemise dure voient, par le ricochet, se diviser, se rebrousser cette enveloppe ; dans ce cas, les plaies d'entrée ne seront pas régulières, la chemise pouvant revêtir alors toutes sortes de formes irrégulières (champignon, ailettes, aplatissement, incurvation, etc.).

Orifices et trajets des balles de revolver d'ordonnance. — Ces balles ont un calibre égal à celui des balles du fusil de munition. Les caractères des orifices et trajets sont semblables aux précédents.

Aux distances ordinaires du tir des revolvers (14 mètres), leurs balles font dans les parties molles des dégâts semblables à ceux que produisent les balles du fusil Gras à 400 et 500 mètres.

Traitement. — N'explorer ces plaies ni avec le doigt ni avec l'instrument, à moins d'indications urgentes; ni débridements, ni injections détersives, ni lavages antiseptiques, s'il n'y a pas eu infection évidente (Chauvel et Nimier).

Nous verrons plus loin que dans la chirurgie de première ligne le principe invariable est : *conservation et repos des plaies.*

Nettoyer, faire l'occlusion antiseptique des orifices; en cas de séton, compression légère du trajet, immobilisation des parties.

La fièvre, la douleur, l'odeur putride, le pus, indiquent de changer le pansement : coton, étoupe, tourbe, bandes de gaze apprêtée, appliquées humides.

Dans les *contusions légères*, même pansement.

La *suture* immédiate des muscles divisés n'est pas toujours indispensable, car il est rare qu'ils soient complètement divisés. Les bouts des tendons seront suturés, si la gêne fonctionnelle doit être grande.

Dans les pénétrations profondes et les perforations des membres, Chauvel rejette aussi les lavages préventifs, les injections antiseptiques fortes ; de même pour le drainage immédiat, préventif. Si l'exploration de la plaie est jugée nécessaire, il faut la faire largement. Si malgré le pansement, il y a suppuration limitée aux orifices des trajets et à leur pourtour, même pansement.

Les menaces de réaction seront combattues par l'enveloppement antiseptique humide, les bains, les pulvérisations phéniquées. *Position élevée du membre.*

Au besoin, des incisions, des drains donneront issue au pus, s'il se forme en foyers isolés. On fera des injections hypodermiques de morphine pour calmer les douleurs et provoquer le sommeil.

Reger, s'occupant du traitement des blessures par les nouvelles armes à feu (1), pense qu'elles présenteront des conditions favorables : très petits orifices, le plus souvent trajets étroits, obstrués par un caillot, ne laissant pas entrer les microbes, contenant rarement les projectiles ou des corps étrangers ; aussi le chirurgien se contentera-t-il de pratiquer l'occlusion antiseptique ou aseptique des plaies, et d'immobiliser les membres blessés et les jointures.

En cas de lésion des grosses artères, il recommande le débridement des orifices d'entrée et de sortie, et la ligature du point blessé ; éventuellement, le tamponnement iodoformé ou la compression avec le tube d'Esmarch.

(1) Reger, *loc. cit.*

Dans son mémoire sur *Le petit calibre et le traitement en campagne des blessures par coup de feu* (1), J. Habart conclut aussi que puisqu'en grand nombre les coups de feu sont aseptiques et restent tels jusqu'à guérison, les pansements occlusifs aseptiques trouvent ici leur application.

Pendant la guerre sino-japonaise, après l'application du paquet individuel sur le champ de bataille, le malade était pansé à la station de pansement. Lavage et irrigation des plaies avec solution de sublimé à 1 p. 1000; on saupoudrait souvent d'acide borique et d'iodoforme. Pansement avec ouate bichlorurée et un paquet de *cendres de paille* Ce paquet, très économique, pouvant se préparer partout, est recommandé par Kikucki (2).

On recueille dans des sachets de gaze antiseptique de la cendre de paille brûlée, en ayant soin d'éviter tout corps étranger; ces sachets sont appliqués sur les plaies et maintenus par un bandage. S'il n'y a pas de suintement ou de suppuration, ils sont appliqués à sec, sinon on les trempe, au préalable, dans une solution de sublimé.

Ils absorbent très bien, et peuvent être laissés en place pendant trois et quatre jours. Souples, agréables et calmants, ils ne font pas souffrir le blessé et les plaies évoluent parfaitement sous ce pansement. Taylor cite un officier amputé de la cuisse, soigné à Port-Arthur avec des sachets de cendres appliqués directement sur la plaie, après un lavage à la solution de bichlorure; un papier imperméable les recouvrait, et le tout était maintenu en place par un bandage.

En dépit de l'encombrement souvent considérable

(1) J. Habart, *Das Kleincaliber und die Behandlung der Schusswunden in Felde.*

(2) Dziewonski, *Le service de santé dans l'armée japonaise pendant la guerre sino-japonaise Arch. de méd. mil.*, 1896).

de certains locaux, le traitement par cette méthode a toujours donné des résultats parfaits.

ARTICLE II. — PHÉNOMÈNES PRIMITIFS DES BLESSURES PAR BALLES.

1. Douleur.

Peu prononcée ; comparable, en général, à celle d'un coup de bâton; souvent même, les camarades avertissent le blessé qu'il est atteint, s'il n'a pas vu lui-même le sang couler. Cette douleur se ressent davantage quand un tronc nerveux est lésé.

La volonté a un effet manifeste sur la douleur, non pour la guérir, mais pour la dominer. Et c'est dans le domaine des suggestions que doit être placée cette action thérapeutique. C'est, évidemment, à un phénomène de cette nature que les Aïssaouas, les derviches tourneurs, les fakirs doivent de se livrer sans de trop vives douleurs, même avec une certaine béatitude, à leurs épouvantables contorsions, à leurs atroces mutilations. Leur sensibilité est très émoussée, sinon abolie pendant ces abominables pratiques, hypnotisés qu'ils sont par le bruit, les lumières, les mouvements rythmés, le peuple qui les admire ; suggestionnés par l'idée religieuse et la présence du chef de leur secte.

De même, le soldat blessé, hypnotisé par le bruit de la fusillade et du canon, l'odeur de la poudre, l'entraînement de la lutte, la vue de ses camarades ; électrisé par les actes de courage qui s'accomplissent sous ses yeux, suggestionné par l'idée supérieure de gloire et de patrie, par le désir immense de se distinguer entre tous, ne sent pas, d'abord, sa blessure. Mais quand les saturnales musulmanes sont terminées, la bataille finie, l'Aïssaoua va rouler, anéanti,

aux pieds du marabout ; le soldat blessé commence à exhaler dans la nuit les plaintes déchirantes que lui arrache la douleur.

Ce n'est qu'ainsi qu'on peut s'expliquer le calme admirable des stoïciens de l'antiquité, la sublime impassibilité des martyrs de toutes les religions, de toutes les luttes politiques, de toutes les indépendances nationales, qui, devant les supplices infligés, la mort appelée, ne profèrent aucun de ces cris, ne poussent aucun de ces gémissements qu'arrache, d'ordinaire, la douleur inséparable des affres de la mort, quand on la sent venir dans l'intégrité de ses facultés cérébrales (1).

Parfois, la douleur se ressent ailleurs qu'au point frappé. Il est évident qu'il y a dans ses formes et les degrés de sa manifestation une question de race, d'éducation, de tempérament, en dehors de l'action psychique que nous venons d'invoquer.

Souvent, la douleur d'un séton du tronc ne gênant pas le fonctionnement des membres, n'est pas ressentie, tandis que dès qu'une blessure, même légère, empêche le membre de fontionner, le blessé s'en aperçoit.

2. Anesthésie.

Sensation d'engourdissement, sur le trajet de la blessure. Les névrites périphériques succédant fréquemment aux traumatismes (Vaillard, Charcot, etc.), il y a eu probablement altération des extrémités nerveuses expliquant cette anesthésie. Chauvel se demande s'il ne s'agirait pas là de phénomènes réflexes, d'une inhibition véritable, suite de la violence du coup.

Quant au *schock*, à la *stupeur locale*, nous en parlerons

(1) A. Coustan, art. Douleur. *Grande Encyclopédie.*

au chapitre des blessures par *gros projectiles*, car ils en sont le plus souvent la conséquence.

3. Écoulement sanguin.

Les plaies par balles saignent moins que les coupures, sous la réserve qu'il n'y a pas de vaisseaux importants atteints.

Léger suintement de sang noir, facile à arrêter ; parfois, il dure jusqu'à l'arrivée des secours, facilité par l'agitation, les mouvements, le désordre des vêtements et de l'équipement du blessé.

4. Soif. — Syncope.

Le premier besoin du blessé est de boire : fatigue, chaleur de l'action, sinon de l'atmosphère, besoin non satisfait, parfois, depuis le début de la journée, *hémorragie* souvent.

Assez fréquemment le blessé a une syncope dès que le calme lui est venu, et qu'il a la notion de sa blessure ; et ce n'est pas la douleur, souvent fort peu ressentie, qui la détermine.

Rigidité des tués. — La rigidité cadavérique apparaît immédiatement après la mort ; cette rigidité hâtive du tissu musculaire a été constatée surtout chez les combattants morts après une lutte longue et acharnée. On l'a également observée chez des soldats succombant au cours des marches forcées, des retraites ou des étapes faites dans de cruelles conditions, — que la mort fût le résultat de la fatigue proprement dite, ou du coup de chaleur, ou du froid allié à la fatigue.

Cette raideur cadavérique, signalée en Crimée par Chenu, par Perrier, a été spécialement étudiée par Neutdorfer, Longmore.

Dans certains cas, les corps avaient conservé des

attitudes étranges, les cadavres étaient restés dans des positions correspondant à des mouvements de défense et d'attaque; la mort les avait surpris dans leur dernière attitude, alors qu'*ils étaient déjà épuisés par la lutte* (1).

Peut-être, chez les combattants, le surmenage n'est-il pas la cause unique de cette rigidité cadavérique instantanée. Un médecin anglais relate, en effet, qu'après la bataille de Beaumont (1870), il vit, dans une dépression de terrain, quatre fantassins morts, frappés par un obus dans des positions extraordinaires: ils étaient assis, réunis sans doute pour se restaurer. L'un d'eux avait la partie supérieure de la tête enlevée, et tenait encore le coude levé, la main droite portant son quart aux lèvres. Plus loin, un cavalier avait eu la tête emportée, son cheval également ; il était mort debout, les mains aux rênes du cheval, le pied droit à l'étrier, dans la situation où la mort l'avait frappé.

Dubois-Reymond a nommé cet état : *raideur cadavérique cataleptique.* Ealck pense qu'il se montre uniquement après les blessures de la moelle, de l'encéphale, après la mort par hémorragie, qui déterminent un état tétanique arrivant à l'arrêt du cœur et de la respiration, et favorisant la rigidité précoce.

ARTICLE III. — ÉVOLUTION DES BLESSURES PAR BALLES DES PARTIES MOLLES.

Les *contusions* suivent la marche des contusions ordinaires.

Avec les projectiles actuels, la réunion immé-

(1) A. Coustan, *La fatigue dans ses rapports avec l'étiologie des maladies des armées* (*Arch. de méd. milit.*, 1889).

diate des plaies par armes à feu, que Chauvel appelle la *réunion rapide partielle* du canal des projectiles dans les parties molles, est plus fréquente qu'avec les anciens. Les guérisons observées en 1870 par Verneuil, Esmarch, Berger seraient des guérisons *sous-crustacées*, au moins en ce qui concerne les orifices des coups de feu (Legouest, Fischer, Chauvel).

Dans les récentes guerres, on remarque plus de 15 p. 100 de ces guérisons, qui s'observent même avec des lésions osseuses, vasculaires, même avec le séjour du projectile dans les chairs.

Sur les orifices cutanés, le sang qui suinte lentement, mélangé à la sérosité issue des tissus, se coagule et forme un bouchon qui durcit, met le canal de la plaie à l'abri de l'air, et quand il se détache — de 8 à 15 jours, — la cicatrice est formée.

Le trajet sous-cutané s'est aussi généralement cicatrisé.

L'orifice de sortie, moins contus, se guérit plus vite. Il n'y a ni fièvre, ni douleur. Parfois le pus vient, au bout de quelques jours, détruire la cicatrice cutanée.

« Il est probable qu'avec les balles cuirassées, plus lisses, plus allongées, dont les trajets intra-musculaires sont parfois comblés au point de n'être pas retrouvables et ne présentent aucune apparence de contusion, ce mode de guérison peut devenir la règle et non plus l'exception (1). »

Fièvre traumatique. — Suppuration. — Malgré tout, les coups de feu par balles se terminent habituellement par *suppuration*. Cela tient à la dilacération des parties infiltrées de sang, à la souillure de la plaie par les malpropretés adhérentes à la balle, et à ce qu'elle entraîne, à la difficulté d'obtenir la désinfection de la plaie, surtout dans les sillons et

(1) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*, p. 75.

gouttières. Vingt-quatre heures après la blessure, le blessé voit augmenter la douleur, la tension des membres, l'agitation, et 2 ou 3 jours après, la *fièvre traumatique* paraît.

L'écoulement sanguin a fait place à un suintement séro-sanguinolent, qui sera une sécrétion purulente, après le début de la fièvre.

D'abord sécrétion séro-purulente, puis suppuration de bonne nature entraînant tous les tissus nécrosés, des bourgeons charnus tapissent les parois du trajet et comblent sa cavité, s'accolent, ferment ses ouvertures, et bientôt l'écoulement diminue de quantité et devient plus ténu.

La plaie se *déterge*, le gonflement et la douleur diminuent.

Cette période dure de 15 à 20 jours ; s'il y a dans les parties modifiées du tissu aponévrotique, tendineux, la suppuration peut durer des mois. Pendant ce temps l'état général s'améliore, si les liquides septiques sortent facilement. Sinon, la fièvre persiste et la résorption dépend de l'état de la plaie, du milieu, etc.

La *cicatrisation* commence par le milieu du trajet, continue par le trou de sortie; celui d'entrée se ferme le dernier.

Ces plaies qui guérissaient jadis, en moyenne, dans un délai de 3 à 6 semaines, quelquefois jusqu'à 3 mois, guérissent plus vite maintenant, avec les projectiles et les pansements actuels.

Les coups de feu des parties molles peuvent être compliqués d'*érysipèle*, *phlegmons*, *pourriture d'hôpital*, etc. Néanmoins, leur bénignité générale peut être exprimée par les chiffres en partie notés au commencement de ce chapitre :

Guerre de la Sécession :	memb. supér.	Prop. des décès....	2,9 p. 100.
— —	: memb. infér.	—	4,9 —

Guerre franco-allemande........................ environ 3 p. 100.
— russo-turque.................................. 4,61 (1) —

Delorme a tiré de la grandeur, de la forme des orifices d'entrée et de sortie des plaies par balles, des indications diagnostiques importantes sur la nature des coups de feu, la distance du tir et les altérations probables des tissus. Les recherches de Chauvel faites avec la balle de 8 millimètres cuirassée ne lui permettent pas d'accepter cette proposition comme une *règle générale*.

ARTICLE IV. — BLESSURES PAR BALLES DES VAISSEAUX SANGUINS.

Les blessures des *gros vaisseaux*, au témoignage des chirurgiens des guerres, sont rares. N'est-ce qu'en apparence et par impossibilité d'en constater l'existence, comme le pensent Chauvel et Nimier? En Crimée, on n'a relevé que 15 blessures d'artères sur 4484 coups de feu (Anglais); en Amérique, 27 plaies de vaisseaux importants sur 36508 plaies d'armes à feu (Sécession-Potomac). 118 blessés seulement, présentant des divisions complètes de vaisseaux principaux, réclamèrent l'assistance chirurgicale: 84 fois l'hémorragie primitive avait fait défaut, et 34 fois (28,8 p. 100), une hémorragie plus ou moins abondante avait suivi le traumatisme. Delorme pense qu'on a rangé dans cette catégorie des divisions sans hémorragie primitive, beaucoup de contusions avec ulcération consécutive; 80 de ces 118 blessés succombèrent.

Les cas de division partielle auraient été plus souvent observés que les exemples de divisions com-

(1) Ce chiffre ne paraît pas être en concordance avec celui de Kastloff que nous avons puisé à la page 520 du mémoire cité.

plètes ; *le fait a lieu de surprendre, la seconde lésion étant aussi grave que la première* (Delorme) (1).

La variété de blessure de beaucoup la plus fréquente fut la *contusion.* Assez souvent des esquilles, chassées par les projectiles et passant sur les vaisseaux, amenèrent leur ulcération.

Des éclats d'obus agissant par leurs bords tranchants ont souvent déterminé des blessures ressemblant à des incisions faites par des armes blanches, sans en avoir cependant toute la netteté.

Les causes de la rareté des lésions des gros vaisseaux sont : leur situation profonde et leur cuirasse de tissus, leur mobilité, leur élasticité, leur forme. Cependant il y a lieu de penser que les décès du champ de bataille sont dus, en grande partie, aux hémorragies résultant des lésions des gros vaisseaux, surtout de ceux du thorax et du ventre; d'après Morand, 66 p. 100 des morts immédiates seraient dues à cette cause; Legouest, 18 p.100; Lidell, 30 p. 100. Les autopsies faisant défaut, ces proportions sont impossibles à fixer.

Les expériences de Delorme sur le cadavre l'ont amené à conclure que lorsqu'une balle (Gras) rencontre sur son trajet une artère, elle l'entraîne, la perfore ou la contusionne dans *l'immense majorité des cas.* Chauvel, sur 42 coups de feu (Lebel), a relevé 9 fois des blessures de vaisseaux (21, 4 p. 100). Sans doute, les conditions des vaisseaux, vides et point élastiques après la mort, favorisent ces blessures.

On les remarque plus fréquemment aux membres inférieurs qu'aux membres supérieurs, assez souvent aux artères carotide, sous-clavière, axillaire.

Elles sont plus communes lorsqu'il y a fracture que lorsque les parties molles sont seules touchées.

(1) Delorme, *Analyse de l'Histoire médico-chirurgicale de la guerre de la Sécession* (*Arch. de méd. milit.*, 1883-1884).

1. — Coups de feu des artères.

Contusions. — Les coups de feu des artères peuvent déterminer des contusions : épanchement de sang dans les gaines du vaisseau, qui rétrécit son calibre sans arrêter complètement le cours du liquide dans son intérieur. L'infiltration peut disparaître et tout rentrer dans l'ordre.

Si le sang n'est pas résorbé, l'occlusion du vaisseau s'accroît par l'inflammation, la gangrène par thrombose ou embolie peut en être la suite; quelquefois la paroi artérielle s'ulcère, se détache par la suppuration, et il se produit une hémorragie soudaine. Cette terminaison est la plus fréquente.

Plaies contuses. — Fréquentes à toutes les distances de tir et à des vitesses relativement faibles (Chauvel, Delorme).

Le vaisseau peut être divisé *partiellement :* plaies laterales, ou *abrasions*, et *perforations;* celles-ci sur les grosses artères seulement, dont le diamètre transversal est supérieur à celui de la balle.

Cette variété de lésions est favorisée sur le cadavre par l'aplatissement et le vide des gros vaisseaux, le petit calibre des balles actuelles (Chauvel, 1 fois sur 9 dans ses recherches). Il y a 2 ouvertures nettes.

Le vaisseau peut encore être divisé *complètement.* Comme pour les petits vaisseaux, même aux petites vitesses pour les projectiles actuels, la section est assez nette.

La section totale, en permettant à l'élasticité d'entrer en jeu, pour amener la rétraction au milieu des chairs des parties coupées du vaisseau, favorise beaucoup l'hématose spontanée, s'il ne s'agit pas de très grosses artères.

Symptômes de la lésion artérielle. — Direction et siège de la plaie; diminution et disparition des pulsations des artères du membre au-dessous de la blessure; refroidissement; insensibilité ou douleurs violentes dans le segment dépendant du membre; écoulement abondant du sang au dehors, ou épanchement rapide dans les parties.

L'hémorragie saccadée de sang rutilant arrêtée par la compression entre le cœur et la blessure est le seul signe certain de la blessure artérielle.

Hémorragie des artères. — Lidell a constaté devant Pittsburg que le plus grand nombre des blessés étaient morts d'hémorragie. D'après Hurtington, on avait recommandé, dès le début de la guerre de la Sécession, de munir chaque soldat d'un tourniquet simple de forme. — *On ne connaît aucun cas où son emploi ait servi à sauver un homme;* dans la confusion, le trouble inséparable du combat, on ne saurait guère l'appliquer avec efficacité.

On distingue les hémorragies en *primitives* et *secondaires*.

Voici le tableau, dressé par Hurtington des morts par hémorragie artérielle :

Vaisseaux sectionnés.	Nombre de cas.	Morts.	Hémorragie primitive.	Sans hémorragie primitive.
Carotide primitive.....	2	2	1	1
— interne.......	1	1	0	1
Axillaire..............	6	6	1	5
Brachiale..............	15	5	5	10
Radiale................	10	4	3	7
Cubitale...............	6	2	1	5
Fémorale...............	31	26	14	17
Poplitée...............	20	14	5	15
Tibiales...............	24	18	3	21
Péronières.............	3	2	1	2
	118	80	34	84

Soit 80 p. 100 de morts.

H. Schmitt, sur 366 lésions vasculaires dans les fractures par coups de feu, compte 52 hémorragies immédiates seulement, ou 14,2 p. 100. Gähde en trouve 7 vis-à-vis de 195 hémorragies secondaires, et Billroth, en 1870, veut n'en avoir vu ni connu un seul cas (Chauvel).

Pendant la guerre de la Sécession, 3 245 blessures artérielles ont été notées, savoir :

Membres inférieurs	1649
— supérieurs	878
Tête, face, cou	291
Tronc	427

Delorme a relevé dans le tableau CXXIV :

Blessures de	l'innominée	2	2 morts.
—	la carotide primitive	96	75 —
—	— externe	12	8 —
—	— interne	11	9 —
—	la sous-clavière	223	131 —
—	la vertébrale	62	52 —
—	l'axillaire	87	72 —
—	la brachiale	261	99 —
—	la radiale	111	35 —
—	la cubitale	49	12 —
—	l'aorte descendante	2	2 —
—	l'iliaque primitive	7	7 —
—	— externe	26	23 —
—	— interne	7	7 —
—	la fémorale commune	551	432 —
—	— profonde	60	60 —
—	la poplitée	105	79 —
—	des tibiales	270	142 —

A citer encore : 14 blessures de la maxillaire interne 8 morts; 8 de la méningée moyenne, 4 morts; 37 des intercostales, 28 morts; 30 de la circonflexe, 12 morts; 14 de l'humérale profonde, 6 morts; 42 de l'interosseuse antibrachiale, 22 morts; 27 de l'arcade palmaire superficielle, 7 morts; 22 de la fessière, 18 morts; 8 de l'ischiatique, 8 morts; 54 des branches

musculaires de la cuisse, 39 morts; 8 des artères plantaires, 2 morts; 6 des interosseuses dorsales et plantaires, 1 mort.

Fischer pense que les coups de feu saignent primitivement aussi souvent et aussi abondamment que les autres blessures. Chauvel et Nimier ont vu, en 1870 et au Tonkin, bien des coups de feu saigner primitivement, « *mais où commence l'hémorragie vraie, où finit l'écoulement de sang insuffisant pour recevoir ce nom?* »

Le docteur Mondon, ayant assisté à une quinzaine d'affaires sanglantes au Tonkin, et faisant appel aux souvenirs de ses camarades, n'a pu réunir que 3 observations d'hémorragie mortelle par coup de feu (1). Cette rareté des hémorragies primitives graves, parfaitement exacte si l'on s'en tient aux coups de feu des membres, est notablement diminuée quand on recherche la cause de la mort après les blessures des cavités viscérales. Et Nimier ajoute : « L'absence d'autopsie, le plus souvent même de constatation de la lésion, chez les tués, ne permet d'établir aucune proportion qui puisse rendre compte de la fréquence de cette complication dans notre statistique. »

Hémorragies secondaires. — Plus communes que les précédentes, sont, comme elles, intérieures ou extérieures. Le sang peut s'échapper par une large plaie à trajet direct, ou s'infiltrer dans les tissus, quand le canal est tortueux ou étroit, s'épancher dans une cavité naturelle si l'ouverture du vaisseau y correspond. Dans le premier et le dernier cas, la mort peut arriver en quelques minutes; dans le second cas, il se forme un épanchement sanguin, anévrysme faux diffus primitif, qui peut contribuer, par la com-

(1) H. Nimier, *La guerre au Tonkin et à Formose* (*Arch. de méd. milit.*, 1889).

pression latérale, à arrêter l'issue du liquide, en favorisant la formation d'un caillot, arrêt souvent temporaire. Dans les hémorragies secondaires, le sang vient plus souvent peut-être par le bout périphérique dont l'occlusion est toujours plus difficile et plus lente, au lieu de sortir par le bout central de l'artère.

Ces hémorragies secondaires ont été divisées par Fischer en : *hémorragies tardives primaires*, *hémorragies tardives consécutives*, *hémorragies tardives dyscrasiques*.

Les premières sont les hémorragies d'*emblée* de Legouest et n'ont pas été précédées d'un écoulement sanguin primitif. Ce sont les plus nombreuses. Causes : chute d'eschare de la paroi contuse (2e ou 3e semaine), détachement d'esquilles, de projectile, de fragment de vêtement qui obstruait l'ouverture, ramollissement, suppuration d'un thrombus obstructeur (du 3e au 12e jour); la fièvre, des mouvements brusques, des efforts peuvent le détacher.

Les secondes, précédées d'une hémorragie primitive, résultent du détachement du caillot obturateur.

Les troisièmes, artérielles ou veineuses, sont le plus souvent diffuses et parenchymateuses. Sang pâle, fluide, en nappe, difficile à coaguler et à arrêter. Ces hémorragies sont en rapport avec des états constitutionnels (scorbut, anémie, diabète, septicémie, pyohémie, etc.), et les intoxications traumatiques. Elles se répètent et tuent lentement.

Sur les 3245 hémorragies citées plus haut (Sécession), 110 seulement sont notées comme immédiates, 3135 sont secondaires. De ce nombre, 485 seulement auraient été la suite d'une lésion primitive du vaisseau.

En Italie, 150 hémorragies secondaires sur 16000 blessés (0,83 p. 100. Demme).

En mettant de côté celles des trois premiers jours, comme étant primitives, on trouve le maximum des hémorragies secondaires, — pouvant se produire du 1er au 129e jour, et plus; — du 8e au 16e jour.

En Amérique, on les a constatées sur 1 480 fois très rares les premiers jours jusqu'au 6e; du 6e au 18e, elles sont souvent signalées; du 9e au 11e elles sont le plus fréquentes; puis, elles diminuent jusqu'au 20e jour; ensuite, léger relèvement et décroissance finale. A partir de la 6e semaine, chiffre insignifiant. Donc, prédominance au 2e septénaire, qui est aussi l'époque de la chute des eschares par la suppuration.

Lideil, qui a assisté à plusieurs des grandes luttes de la guerre de la Sécession, a avancé qu'il n'avait jamais eu sur le champ de bataille l'occasion de faire une ligature de vaisseau.

D'autre part, Nimier écrit qu'au Tonkin et à Formose, dans aucun cas on ne posa avec succès de ligature sur le champ de bataille ou à l'ambulance. Le docteur Mondon, appelé au combat de Pho-vi, auprès d'un turco dont la poplitée avait été traversée par une balle, vit mourir son opéré avant que la ligature eût été achevée.

Si les faits qu'a réunis Hurtington contredisent ces assertions dans ce qu'elles peuvent avoir de trop absolu, ils n'atténuent que dans une limite restreinte la portée de l'opinion du chirurgien américain.

La disparition du pouls au-dessous de la blessure ne suffit pas, — signe isolé, — pour affirmer une blessure de l'artère principale d'un membre. Comprimé et aplati, il peut cesser d'être perméable à un point, sans être lésé dans ses tuniques; blessé par un corps étranger, celui-ci peut obstruer l'ouverture, et la circulation ne pas être interrompue.

Traitement. — S'il n'y a ni hémorragie, ni cessation du pouls au-dessous de la blessure, — avec, cependant, probabilité de la lésion d'une artère, — repos du blessé, appareil hémostatique sur le membre, prêt à être serré.

S'il y a fracture esquilleuse et crainte d'une hémorragie subite, rapidement mortelle, explorer largement, antiseptiquement; réséquer les pointes d'esquilles rapprochées du vaisseau.

Si l'enlèvement de l'esquille provoque un jet de sang, lier l'artère au-dessus et au-dessous de la lésion.

S'il n'y a pas d'hémorragie, on résèque la partie blessée entre deux ligatures. D'après Schmitt, sur 107 cas, il s'est produit 32 fois des pertes de sang légères, symptôme précurseur des hémorragies graves.

Contusions. — Si le doigt révèle une atteinte considérable, *amputer* ou *lier* l'artère au-dessus et au-dessous de la lésion, car l'hémorragie secondaire ou la gangrène sont inévitables.

S'il y a simplement un hématome de la gaine vasculaire, repos absolu, compression légère, pour favoriser la résolution. Delorme est d'avis qu'on intervienne si le trajet des plaies, si l'absence de pulsations rendent probable la contusion d'une artère principale.

Plaies des artères. — a. *Hémostase primitive.* — *Compression indirecte* du vaisseau au-dessus du point lésé (compresseurs improvisés, mouchoirs, bandes, bretelles, cravate), avec, s'il y a lieu, corps dur interposé sur le trajet du vaisseau. Le moyen préconisé par von Esmarch, — pour les membres, — est la *ligature élastique.* Un lien élastique, même modérément serré, arrête instantanément les hémorragies les plus graves; la constriction circulaire doit être faite, pour les plaies artérielles vers la racine du membre, pour les plaies veineuses vers

l'extrémité. Laissée en place pendant une journée, moins même, elle pourrait compromettre la vitalité du membre, aboutir à une gangrène. Elle ne comporte aucun danger pendant les premières heures, et cette hémostase provisoire est souvent le salut du blessé.

Le garrot de Morel, les compresseurs à pelote, le compresseur à baguettes de Wolckers peuvent être utilisés. Des tubes de caoutchouc fortement tendus et fixés en les liant l'un sur l'autre avec un fil fort rendront de réels services.

La *flexion forcée* a l'inconvénient d'être douloureuse.

Compression digitale directe. — Exige des doigts aseptiques; l'immobilisation d'un aide, et les plaies actuelles, trop étroites, s'opposent à sa mise en pratique. Dans ce cas, il faut employer le tamponnement antiseptique, qui fait l'occlusion hermétique des orifices du canal. Bien fixé avec un mouchoir, un lien aseptique, il constitue ce qu'il y a de plus pratique.

b. *Hémostase définitive.* — Les hémostatiques et les styptiques, même combinés avec la compression médiate et le tamponnement, donnent une fausse sécurité.

En Amérique, sur 2235 cas signalés :

Emploi des styptiques, compression, etc.	786 fois.	
— de la ligature —	1155 —	
— de l'amputation —	294 —	(pour mettre fin à des hémorrhagies graves).

La mortalité des premiers moyens dépassa de 12,2 p. 100 celle des seconds (ligature), et de 5,7 p. 100 celle des troisièmes (après insuccès de la ligature).

Bien qu'Otis ait proscrit le *persulfate* et le *perchlorure de fer* comme hémostatiques, à cause de leur insécurité et du magma qu'ils forment avec les tissus et le sang, Hurtington reconnaît au dernier de vrais mé-

rites. Chauvel lui préfère comme agent de dernière ressource, après épuisement de tous les moyens d'action directe, le chlorure de zinc en solution concentrée, l'alcool absolu, au besoin l'acide phénique.

Forcipressure. — Les pinces hémostatiques laissées en place pendant 24 heures, 2 jours et plus, dans les plaies profondes où la ligature est délicate à faire, n'ont que l'inconvénient, comme corps étranger, d'empêcher la réunion immédiate de la plaie.

Ligature. — Le meilleur moyen est *la ligature directe et antiseptique des deux bouts du vaisseau divisé, ou des deux bouts du vaisseau au-dessus et au-dessous de la lésion artérielle.*

La ligature *médiate* sera employée quand les tentatives pour saisir l'artère auront échoué; elle enserre le vaisseau en même temps qu'une certaine quantité de tissus mous.

Pour la ligature sur place, on emploiera les fils *aseptiques* et résorbables de catgut, pour éviter les dangers de la suppuration des plaies artérielles.

Pendant la guerre de la Sécession, 1 155 ligatures de gros vaisseaux furent pratiquées, savoir :

82 de l'iliaque primitive..............	63	morts.
7 de la carotide externe.............	3	—
18 de la temporale....................	4	—
51 de la sous-clavière...............	41	—
49 de l'axillaire.......................	42	—
18 de la circonflexe..................	7	—
170 de la brachiale....................	51	—
7 de l'humérale profonde...........	2	—
59 de la radiale.......................	59	—
22 de la cubitale......................	2	—
9 de l'interosseuse antibrachiale.....	3	—
12 des artères de la main............	1	—
5 de l'iliaque primitive..............	5	—
3 — interne..............	3	—
6 de la fessière.......................	4	—
26 de l'iliaque externe...............	23	—
374 de la fémorale.....................	281	—

22 de la fémorale profonde...........	17	morts.
24 des branches musculaires.........	18	—
36 de la poplitée....................	28	—
47 de la tibiale antérieure............	21	—
48 — postérieure...........	19	—
3 des plantaires....................	1	—

La mortalité si considérable qui suivit les ligatures s'explique par le fait que le fil fut le plus souvent porté sur un point du vaisseau principal *éloigné de la blessure* et à la période *intermédiaire*, conditions des plus défavorables comme l'on sait, pour le succès de ces opérations (Delorme) (1).

La ligature à distance n'aurait pas donné de meilleurs résultats, en définitive, que la compression et les styptiques.

Les ligatures pratiquées sur les vaisseaux des membres supérieurs ont été moins fréquemment suivies de mort (43 p. 100), que celles pratiquées sur les vaisseaux des membres inférieurs (70,8 p. 100). Hurtington admet que la proximité du cœur influe favorablement sur l'issue de l'opération. Delorme n'admet pas cette explication.

Enfin, la statistique américaine montre la supériorité de la ligature directe (mortalité 43,6 p. 100), sur la ligature à distance (mortalité 63,1 p. 100), soit 20 p. 100 de plus.

Hémorragies suspendues. — Tandis que Chisholm écrit : *Il ne faut jamais toucher à une plaie quand le sang ne coule plus*, Fischer, Legouest, Delorme, Lidell pensent qu'il faut aller résolument à la recherche du vaisseau, pour y placer deux ligatures, si l'écoulement du sang et la direction du trajet rendent probable la lésion d'un gros vaisseau.

Concluons avec Chauvel que la recherche d'une artère étant un traumatisme considérable, à con-

(1) Delorme, *loc. cit.*, p. 459.

séquences quelquefois graves, il faut évidemment être très réservé en ces cas, dans l'intervention. Trajet de la balle, infiltration du membre, absence de pulsations au-dessous de la blessure, aspect du patient, — tels sont les signes objectifs, seuls, qui doivent pousser le chirurgien à se faire une conviction. Si la lésion est importante, abordable, mettre à nu le vaisseau ; s'il est blessé, lier les deux bouts. — Antisepsie rigoureuse.

HÉMORRAGIES ARTÉRIELLES PRIMAIRES. — Ligature des deux bouts dans la plaie, dans les coups de feu par balles des tissus mous. Dans les fractures, on a souvent préconisé l'amputation immédiate, comme moyen le plus sûr. Or, la conservation a donné 31 p. 100 de succès (32 cas du membre supérieur), et 40 p. 100 (membre inférieur) (Schmitt).

En Amérique, ligature immédiate de la fémorale : 13 cas, 7 succès ; de la brachiale : 14 cas, 13 succès ; des tibiales : 10 cas, 7 succès.

HÉMORRAGIES PARENCHYMATEUSES PRIMAIRES. — Très rares : froid, styptiques, compression directe, élévation du membre.

HÉMORRAGIES ARTÉRIELLES SECONDAIRES. — Pendant la guerre de la Sécession, on eut à remédier à 2235 hémorragies, presque toutes secondaires : mortalité, 61,7 p. 100. L'amputation fut appliquée 294 fois, donnant 58,5 décès p. 100.

La mortalité fut de 66,6 p. 100 avec la compression, les styptiques, l'arrêt spontané.

La ligature donna 54,4 décès p. 100 (392 sur 720 cas). On appliqua l'amputation dans les cas d'anévrysmes diffus étendus, de gangrènes, dans les cas où la ligature échoua. Celle-ci fut pratiquée 1 155 fois et suivi, de 648 morts par épuisement, pyohémie, septicémie, retour du sang. Dans le système aortique supérieure 541 ligatures ne comptent que 249 morts ou 46 p. 100 ;

dans les 614 ligatures portant sur le système aortique inférieur, le léthalité s'élève à 70,8 p. 100.

Les hémorragies artérielles secondaires précédées généralement d'écoulements sanguins légers, exigent l'intervention définitive au premier avertissement. Celle-ci est *nécessaire* et *indispensable* (Legouest, Delorme, Chauvel, etc.). Temporiser, c'est exposer le blessé à périr avant tout secours.

Peu importe qu'elles soient constitutionnelles, septiques ou pyohémiques. Les procédés ordinaires, mode transitoire et inapplicable le plus souvent dans un membre gonflé et douloureux, dans une plaie remplie de détritus, ont donné des mortalités de 54,2 p. 100 (compression digitale indirecte), et de 66,6 p. 100 (tamponnement).

Procédé : Ligature des deux bouts des vaisseaux dans la plaie, si elle n'est pas absolument impossible.

Léthalité : 43, 6 p. 100 (Amérique), 43,7 p. 100 (Schmitt), même en cas de fracture. — Précautions antiseptiques, désinfection du foyer traumatique.

La *ligature dans la continuité* ne doit être utilisée qu'en cas d'échec ou d'impossibilité de la méthode précédente, et seulement si la compression du tronc principal au-dessus de la blessure arrête l'écoulement (Chauvel).

Si l'écoulement se produit malgré la double ligature sur place, il faut amputer plutôt que de tenter l'hémostase par la pose d'un fil sur un point plus central du vaisseau.

Amputation. — Pratiquée contre les hémorragies, elle a donné en Amérique 58, 5 p. 100 de mortalité. Elle est plus grave après les fractures par coup de feu. Après l'échec de la ligature, la léthalité de l'amputation a été de 69,9 p. 100 (Hurtington).

Indications de l'amputation : Hémorragies incoercibles; hémorragies graves avec destruction des tissus mous par la pourriture d'hôpital, les phlegmons septiques, les fusées purulentes, etc.

Mosetig von Moorhof a eu de très beaux résultats en traitant les hémorragies artérielles (tibiale postérieure, vertébrale, sous-clavière), avec le tamponnement à la gaze iodoformée (1).

Hémorragies parenchymateuses secondaires. — D'origine dyscrasique, le plus souvent septique et pyohémique, elles sont très difficiles à arrêter. Traitement général reconstituant, antiseptiques locaux, en même temps que styptiques, cautère actuel, compression, tout cela sans grand espoir de succès.

L'amputation est souvent contre-indiquée par l'état général du sujet.

Anévrysmes traumatiques. — Pour les petites artères ou pour des anévrysmes consécutifs bien limités, compression, flexion forcée, injections coagulantes (méthode de douceur). Mais il vaut mieux, en général, ouvrir le sac, lier au-dessus et au-dessous de la tumeur le tronc principal et les collatérales, puis nettoyer antiseptiquement la plaie.

Hurtington signale 74 cas d'*anévrysmes* à la suite de plaies artérielles, avec 23 guéris et 51 morts, soit une mortalité de 68,9 p. 100. Près de la moitié étaient des anévrysmes de la fémorale ou de l'axillaire. Sur ces 74 cas, 42 furent traités par la ligature, avec 13 succès et 29 insuccès, ou 69 p. 100. A ce propos, Chauvel fait remarquer que, dans presque tous les cas, on avait eu recours à la ligature unique au-dessus de la tumeur.

(1) Von Mundy, *Le service de santé et l'assistance internationale dans la guerre Serbo-Bulgare* (*Arch. de méd. milit.*, 1886).

2. — Coups de feu des veines.

Graves pour les grosses veines du tronc et de la racine des membres, ces blessures sont rarement notées pour les petits et moyens canaux, parce qu'on en est alors facilement maître avec l'hémostase, et qu'on ne les signale pas.

Contusions. — Altération superficielle ou profonde des tuniques vasculaires, avec infiltration de sang entre la gaine et la membrane externe et dans l'épaisseur des parois. Plus tard, phlébite, gêne circulatoire.

Plaies contuses. — Chauvel, sur 48 coups de feu Lebel, a constaté 7 plaies de grosses veines, perforations complètes arrondies, à bords nets ou linéaires. « Il est possible, dit-il, que sur le vivant les bords des orifices vasculaires ne soient pas de la même netteté. » Tantôt ce sont des échancrures latérales à forme variable. La persistance d'une partie du tube vasculaire dans les deux cas s'oppose à la rétraction et favorise la continuation de l'écoulement sanguin.

Les veines de calibre moyen sont seules *complètement sectionnées* avec les projectiles actuels. Il n'y a jamais rebroussement des tuniques dans l'intérieur du vaisseau. Le sang s'écoule d'une façon continue, noir, sans saccades; la compression au-dessus ou en dessous du point lésé augmente ou fait cesser l'écoulement. — Prendre garde à l'action communiquée de l'artère collatérale.

Hémorragies veineuses. — Bien moins importantes que les hémorragies artérielles, dit-on; les faits de la guerre de la Sécession ont montré (t. III) que les blessures des gros troncs veineux *ont été aussi graves que celles des gros troncs artériels.*

On relève, en effet, sur 14 blessures de la jugulaire interne, 13 morts; sur 15 de la veine fémorale, 13 morts. Hurtington a rassemblé 106 cas de lésions des grosses veines par armes de guerre, qui ont donné 86 morts (48 par perte de sang, 17 par pyohémie, 5 par gangrène).

Les hémorragies veineuses *primitives* ont semblé plus fréquentes que les hémorragies artérielles; la proportion des premières étant de 75 p. 100, celle des secondes est de 22,7 p. 100.

Ces hémorragies veineuses sont plus souvent *secondaires* qu'immédiates : elles se sont montrées du 1er jusqu'au 137e jour, et au delà.

Tumeurs anévrysmales. — Des *anévrysmes diffus primitifs*, des *anévrysmes faux consécutifs* sont parfois les conséquences des lésions vasculaires par balles. Sur 200 000 blessés (Amérique), 74 cas, dont 51 décès. Avec les petits projectiles, la réunion immédiate déterminant plus vite l'occlusion du vaisseau, il est probable que les anévrysmes limités seront plus fréquents.

Embolie du projectile. — Coup de revolver dans la poitrine (suicide). Projectile traversant le 6e espace intercostal gauche, perforant le poumon, la veine pnlmonaire gauche et s'arrêtant contre la paroi postérieure de ce vaisseau (érosion de la tunique interne). Hémorragie interne, mort. A l'autopsie, on trouve par hasard dans l'artère crurale, au-dessous du ligament de Fallope, un projectile cylindroconique dont l'axe était parallèle à celui de l'artère. Intégrité de celle-ci dans les points correspondant au projectile. Smith pense que la balle, entraînée dans l'oreillette gauche par le torrent circulatoire, puis dans le ventricule, fut lancée comme une embolie dans l'aorte, et vint s'arrêter dans la crurale (1).

(1) *Centralblatt für Chirurgie*, 1885, n° 8.

Accidents des hémorragies. — A. *Syncope.* — Très fréquente, caractérisée par la pâleur du visage, l'absence complète de pouls. — Assurer l'hémostase ; puis, flageller le visage, percussion à l'aide de compresses mouillées, frictions sur le corps. Inhalation de vapeurs excitantes, élévation des membres, ligature à leur racine.

Les blessés en état de syncope sur le champ de bataille, risquent de passer pour morts. La syncope peut arrêter l'hémorragie ; d'autre part, non secouru à temps, le blessé peut mourir.

B. *Anémie traumatique.* — Pâleur et refroidissement des téguments sensible à la main ; sueurs froides sur le front ; pouls petit, filiforme, très fréquent ; respiration très fréquente, tantôt lente et difficile. Nausées, vomissements, relâchement des sphincters ; secousses convulsives, délire, mort, dans certains cas. Lorsque la mort n'en résulte pas, cette *anémie aiguë* est remplacée par une *anémie chronique.*

Par la cachexie qui en est la conséquence et la lenteur de la guérison, elle peut conduire à toutes les complications septiques des plaies.

C. *Thrombose des vaisseaux.* — Fréquente, grave seulement, si elle s'étend au-dessus et au-dessous de la blessure.

D. *Entrée de l'air dans les veines.* — Accident redoutable, auquel on a attribué beaucoup de décès sur le champ de bataille, à la suite de lésions du cou et de la poitrine, qui permettent l'introduction, dans les grosses veines blessées, de l'air que le projectile pousse au-devant de lui.

En résumé, les divisions vasculaires partielles sont un obstacle à la formation du caillot oblitérateur ; dans les sections totales, s'il n'y a pas mort immédiate, la rétraction des deux bouts vasculaires,

la compression par le sang épanché dans les tissus font un obstacle à l'issue du sang.

Le caillot obturateur formé, si le canal de la plaie se réunit en quelques jours, si la suppuration n'est pas profonde, l'hématose est très probablement assurée. Plus le vaisseau est volumineux, plus lente est la guérison.

Pronostic. — Le pronostic a été formulé par Ollier : les blessures des veines de la racine des membres rentrent dans celles dont le pronostic est grave, mais elles peuvent avoir des suites bénignes, si, immédiatement après l'accident, elles sont convenablement traitées.

Traitement. — Veines de moyen ou petit calibre : arrêt de l'hémorragie spontané ou par compression directe.

Grosses veines : compression directe, élévation du membre, tamponnement, hémostatiques, antiseptiques.

La compression seule est fortement recommandée par Maubrac, Otis, Küster, Bramann, dans les plaies de la veine fémorale, par armes à feu.

En cas d'échec, *forcipressure, ligature directe* avec le catgut du côté périphérique, et, plus prudemment encore, aussi au-dessus. *Jamais la blessure isolée d'une grosse veine ne nécessite la ligature de l'artère principale dans le but de prévenir la gangrène; jamais elle ne doit entraîner l'amputation immédiate* (Chauvel et Nimier).

Mortalité par hémorragies des gros troncs veineux primitives et secondaires : Amérique, 81, 1 p. 100. Mort par perte de sang : 47 cas sur 86 morts (54,6 p. 100) ; ligature, 5 fois sur 106 (3 succès, 2 morts, ou 40 p. 100 de léthalité).

Transfusion du sang. — Il faut que le blessé perde jusqu'à 6 ou 700 grammes de sang pour sentir les

effets de l'anémie traumatique; avec un litre, l'anémie est grave. Dans le cas d'anémie aiguë, le traitement est celui de la syncope : injections d'éther, flagellation, excitation, respiration artificielle.

Si ce procédé ne suffit pas, il reste la *transfusion.* C'est Roux qui fit à la Charité, en 1830, les premières transfusions du sang sur un blessé des journées de Juillet. Andral, alors interne, fournit le sang.

La renaissance de cette opération, après la guerre de 1870-71, fit concevoir une nouvelle foi en son efficacité.

Ainsi, vers 1874, à l'époque où Hasse et Gesellius préconisèrent la transfusion du sang animal, les chirurgiens russes proposèrent sérieusement de faire porter au combat, sur les épaules de certains soldats, des moutons préparés pour la transfusion (1).

Neudörfer, Esmarch, Nussbaum, Pingaud, Kolomnin (guerre turco-russe, 10 cas), la remirent en honneur. Delorme ne la croit applicable que dans les hôpitaux de campagne de 2e ligne.

Statistique. — Jusqu'en 1883, on comptait 101 cas de transfusion après coup de feu : — 37 guérisons, 9 morts du fait de l'opération, 54 insuccès, 1 résultat inconnu ; total 37 p. 100 d'insuccès.

Indications. — Anémie aiguë grave, due à une grande hémorragie ; l'opération doit être faite sans hésiter, même « *avant l'avant-dernier soupir* ». On peut la faire 1° d'*homme à homme* ou du sang à homme (*sang humain complet non défibriné*) : 33 cas, 16 guérisons (49 p. 100), 5 morts (15 p. 100), 12 insuccès ; 2° d'*homme à homme* (*sang humain défibriné*). Ce procédé est plus souvent utilisé : 52 cas (27 p. 100 de guérisons), 34 insuccès, décès opératoires 3 (ou 6,5 p. 100);

(1) De Santi et Dziewonski, *La transfusion en chirurgie d'armée* (*Rev. de chir.*, 1883).

3° *sang animal* (veau, mouton) : 16 cas, 6 guérisons (37 p. 100) ; 2 morts, 8 insuccès.

Conclusions. — L'injection de sang complet est plus dangereuse pour la vie que celle de sang défibriné, lequel ne peut pas produire d'embolie pulmonaire. Mais son efficacité contre l'*anémie traumatique* est de beaucoup supérieure. Tel n'est pas, d'ailleurs, l'avis de Fischer.

Pour de Santi et Dziewonski, cette opération doit être réservée aux cas d'hémorragie traumatique et de suppuration chronique sans septicémie, comme une ressource extrême, et pratiquée de préférence par la méthode dite *immédiate*, avec du sang humain complet ou *défibriné*.

Il y aurait avantage à injecter du sang artériel, mais il est dangereux de prendre un tel sang chez l'homme ; il faut de trop grandes précautions, car ces injections amènent des congestions du côté des reins et des poumons, mais dans les cas, seuls, où elles sont massives.

Le meilleur procédé est la transfusion de l'homme à l'homme. Avec 100 grammes de sang injecté, on obtient déjà un effet satisfaisant ; on peut en injecter 200, 250 au maximum. L'injection sera lente, progressive, rythmée (10 grammes à la fois), de façon à pouvoir faire 6 ou 7 injections à la minute.

Delorme est partisan du sang complet, avec l'appareil Roussel, de Genève. Chauvel se montre très sceptique sur la valeur de la transfusion du sang en *campagne*, et il pense que parmi les 37 cas de guérison cités, beaucoup de ces transfusés ont guéri, non par l'opération, mais sans elle, sinon malgré elle. Et puis, dit-il avec raison, où seront les hommes robustes, pléthoriques, prêteurs de sang en campagne? A-t-on le droit de les enlever pour quelques jours à l'armée? — Pour lui, les appareils sont

critiquables, soit qu'ils déterminent rapidement la coagulation du sang (Collin), le métal, comme le verre, coagulant ce liquide, soit que la manœuvre en soit difficile, malgré leur ingéniosité (Roussel, de Genève).

Le caoutchouc vulcanisé, l'ivoire coagulent aussi le sang. Seul, le caoutchouc non vulcanisé peut être employé.

En définitive, indications précises rares en campagne, exécution difficile, le sang vivant faisant le plus souvent défaut. Chauvel préfère l'*autotransfusion* par élévation des extrémités et compression des membres avec la bande d'Esmarch, pendant qu'on laisse bas la tête et le tronc. Ici, pas de dangers.

Injections de sérum artificiel. — Les injections sous-cutanées de sérum artificiel produisent les meilleurs résultats dans les cas d'anémie, d'hémorragie grave, de shock traumatique, etc. On peut employer la voie sous-cutanée, ou la voie intra-veineuse.

Les injections *sous-cutanées* de sérum, faites avec une seringue, sont souvent suffisantes (dose 40 à 50 grammes). On obtient une action énergique par des injections massives poussées dans le tissu cellulaire sous-cutané; on peut ainsi arriver à des doses de 300, 400 et même 500 grammes.

Dans les faits très graves, Schwartz recommande de recourir de préférence à des injections plus massives encore, dans le *système veineux*. On injecte le liquide dans la médiane basilique ou céphalique incisée au-dessus d'une ligature. On peut injecter en une fois de 500 à 1 500 grammes de sérum. La même opération peut être renouvelée 2, 3, 4 fois, et plus encore, de façon à réaliser, comme l'a fait Lejars dans un cas de septicémie grave, un véritable lavage du sang.

Composition du sérum : Chlorure de sodium

5 grammes, sulfate de soude 10 grammes, eau bouillie 1000 grammes (1).

Les mécomptes donnés par la transfusion ont fait, malgré l'énergique plaidoyer de von Bergmann en faveur non pas de la transfusion, mais de l'injection saline intra-veineuse, rejeter en masse tous les procédés, d'ailleurs complexes et délicats, de restitution du liquide sanguin (2).

ARTICLE V. — BLESSURES PAR BALLES DES NERFS.

Les lésions des gros nerfs sont rares : 260 cas (Crimée, Sécession, guerre de 1870-71), d'après Fischer.

Quant aux lésions des rameaux nerveux, plus fréquentes, elles peuvent se répartir en trois ordres de phénomènes :

1° Phénomènes dus au trouble immédiat apporté par le traumatisme dans la fonction du nerf atteint (*paralysie de la sensibilité et de la motilité*, *crampes*, *convulsions*, *contractures*).

2° Phénomènes secondaires, s'observant dans la sphère de la sensibilité (*névralgies*), de la motilité (*paralysies*, *contractures*), de la nutrition (*troubles trophiques*).

3° Phénomènes identiques aux précédents, mais ne survenant pas dans la région anatomique qui est sous la dépendance directe du nerf blessé. Ils sont dits d'*ordre réflexe* (3).

Delorme décrit en première ligne le *tétanos*, accident consécutif aux blessures des nerfs. En raison des

(1) Schwartz, *Des injections de sérum artificiel dans les cas d'hémorragie, de choc traumatique, de septicémies graves* (*Journal des Praticiens*, 1896).

(2) De Santi, *loc. cit.* (*Semaine médicale*, 1895).

(3) Nimier, *La guerre au Tonkin et à Formose* (1883-84-85) (*Arch. de méd. milit.*, 1889).

récents travaux sur le bacille de Nicolaiev, nous avons déjà étudié cette maladie parmi les complications des plaies, quelle que soit la théorie qu'on invoque (1). Viennent ensuite les troubles de la *motilité*, de la *sensibilité*, de la *nutrition des tissus*, des *fonctions des centres*.

Troubles de la motilité. — La paralysie de la motilité est la conséquence fatale des lésions par coup de feu des nerfs mixtes. Elle est tantôt incomplète, tantôt complète, suivant le degré de la lésion primitive. Limitée le plus souvent aux groupes de muscles innervés par les nerfs atteints, la paralysie motrice peut parfois s'étendre à d'autres groupes.

Cette paralysie entraîne souvent des déviations qui sont dues, parfois, à la prédominance d'action des antagonistes, tantôt à la rétraction des muscles paralysés.

Troubles de la sensibilité. — Après la blessure d'un tronc nerveux mixte, la sensibilité est le plus souvent moins atteinte que la motilité. Le même fait s'observe consécutivement. Un des phénomènes constaté, surtout, à une époque plus ou moins éloignée du traumatisme, c'est que, très souvent, avec l'abolition de la sensibilité tactile, de la sensibilité à la température, coïncide une hyperesthésie à la douleur (*causalgie*). Weir Mitchell observa 19 faits sur 50 blessures de nerfs par armes à feu.

Si cette hyperesthésie se prolonge, les centres s'exaltent et propagent l'éréthisme dans tous les sens. Le blessé tombe dans l'état que Weir Mitchell a appelé le *tétanos sensoriel* (2). Cette hyperesthésie est surtout constatée à la suite de contusions, de plaies contuses incomplètes (A. Paré), et de plaies des nerfs

(1) Voy. Coustan, *Aide-mémoire de chirurgie militaire*, p. 117 à 131.

(2) Delorme, *Traité de chirurgie de guerre*, liv. I, 1888, p. 630. — 2 observ. de Cunin et de Weir Mitchell.

compliquées de corps étrangers. On l'a notée aussi à la suite des amputations (névralgie des moignons). Elle coïncide très souvent avec l'*état luisant*. Pour les nerfs des membres, les sièges de prédilection de la causalgie, sont la paume de la main, la face palmaire des doigts, la face dorsale du pied.

Troubles trophiques. — Quand la lésion a porté sur tout le diamètre d'un nerf et que la réunion n'a pu être obtenue, les tissus du membre qui reçoivent l'influx du nerf sectionné, s'atrophient (peau sèche, rude, angles cassants, chute des poils, tissu cellulaire disparu, muscles atrophiés, pulsations affaiblies).

Aspect luisant. — D'autres troubles peuvent se produire encore, la peau devient *érythémateuse*, rouge, tendue, luisante, surtout aux pieds et aux mains. C'est ce qu'on appelle l'*aspect luisant de la peau.* Doigts effilés, glabres, rouges ou roses ; *éruptions vésiculeuses*, avec ulcérations rebelles à l'extrémité des doigts et des orteils. Ongles incurvés, amincis, déchaussés à leur base ; chute ou hérissement des poils.

La *sécrétion sudorale* est abolie dans les sections complètes des nerfs, augmentée ou pervertie dans les sections incomplètes, avec phénomènes douloureux. Quelquefois odeur vinaigrée.

Le tissu cellulaire *s'atrophie*, ou est le siège d'un empâtement œdémateux, subinflammatoire, surtout au moment des accès névralgiques. *Atrophie* des muscles généralement précoce (quelques semaines après la blessure).

Les *arthropathies* apparaissent le plus souvent tardivement, précédées des douleurs cuisantes de la causalgie. Terminaison habituelle par *ankylose*, qui *défie tous les efforts* (Weir Mitchell).

Les articulations atteintes sont toujours au-dessous

de la blessure. Enfin, lésions osseuses ou périostiques et troubles de la calorification : élévation de température, quand les nerfs sont irrités, douloureux, et abaissement, dans les conditions opposées.

En résumé, certains de ces troubles nutritifs relèvent de l'atrophie pure, et succèdent à la suppression de l'action des nerfs sur les organes auxquels ils se distribuent; les autres sont liés à l'irritation du nerf, à la névrite.

Troubles cérébraux. —Tétanos, épilepsie traumatique, chorée, hystérie traumatique, paralysie, atrophie généralisée. Quelques auteurs ont signalé l'ataxie locomotrice, due au même processus irritatif médullaire que les paralysies atrophiques.

Propagation cérébrale : 2 cas observés par Delorme, à l'école de Saumur (1882), et à l'hôpital Saint-Martin (1870-71) (1).

Le premier cas sur un cavalier de manège, marié, puni pour des troubles que ses chefs attribuaient à l'ivresse, et qui n'étaient que des accidents cérébraux dus à une lésion traumatique remontant à deux mois. Il fut retraité pour paralysie, moins de six mois après l'accident.

Donc, les irritations des nerfs périphériques consécutives à leurs traumatismes peuvent entraîner et entraînent surtout, comme lésions centrales, des *lésions médullaires*, circonscrites ou étendues, intéressant soit les méninges, soit le cordon médullaire même.

On voit la difficulté d'établir un pronostic exact des conséquences des blessures des nerfs par coup de feu, à une époque relativement rapprochée du traumatisme. Comme conséquences *médico-administratives*, réserver le pronostic, ne l'établir que le plus

(1) Delorme, *op. cit.*, t. I, p. 637.

longtemps possible après le traumatisme (Delorme).

Traitement. — Pour les *paralysies musculaires*, électricité après cicatrisation de la plaie. Adjuvants: massage, frictions, douches alternativement chaudes et froides. Contre l'*anesthésie*, frictions avec huile térébenthinée, vésicatoires répétés, brosse électrique, — quelquefois utiles.

Contre l'*hyperesthésie*, les *névralgies* : sachets de glace, linges imbibés d'eau froide en applications locales. Injections hypodermiques de morphine *loco dolenti* ou à distance ; bons résultats, mais n'en pas abuser ; l'associer à l'atropine. En dernier ressort, *névrotomie*. Cette opération a réussi, huit ans après, chez un blessé de Wagram (Descot).

Gangrène par lésion des nerfs. — Il existe des exemples positifs (Wyatt), dans lesquels la gangrène, quand elle envahissait les membres inférieurs, était toujours liée à la section du nerf sciatique par des balles, mais il y a aussi beaucoup d'exemples négatifs. De sorte que si la blessure des nerfs importants peut constituer une cause prédisposante de gangrène, elle n'est pas suffisante pour amener, seule, la mortification des tissus.

Corps étrangers des nerfs. — Les nerfs arrêtent rarement les corps étrangers, en raison de leur faible volume; cependant les accidents ainsi déterminés sont graves. Aux symptômes de la commotion, de la contusion et de la compression des nerfs auxquels les corps étrangers donnent naissance, en succèdent d'autres plus graves, ceux du tétanos, le plus souvent, ou de la névrite.

L'*ablation* du corps étranger s'impose, quand on peut être certain de sa présence.

ARTICLE VI. — BLESSURES PAR BALLES DES OS.

1. — Lésions des diaphyses (*tissu osseux compact, os longs*).

D'une façon générale, la disposition des fractures varie suivant l'âge du blessé, l'élasticité, la structure architectonique de l'os, la force de pénétration, l'angle de frappe, la forme du projectile. A ces conditions multiples et variables vient s'ajouter encore l'action du poids du corps et de la chute du blessé qui, pour les membres inférieurs, complète parfois et modifie les cassures et les fragments (1).

Chirurgie expérimentale. — A. *Balles de plomb.* — C'est Delorme qui s'est le plus occupé de l'effet des projectiles sur les os des cadavres. A côté de lui, Chauvel et Nimier, Bousquet, Chavasse sont, parmi les chirurgiens français, ceux qui ont produit les recherches les plus importantes. A l'étranger, de Beck, Bruns, Marazow et Tauber, Habart, Van Coler et Schjerming, Reger, Kocher, etc.

De ses expériences avec la balle du fusil Gras, publiées en 1881, Delorme a tiré les lois suivantes pour les fractures diaphysaires :

1° Les fractures sont, d'une façon générale, d'autant plus limitées que la vitesse du projectile est plus grande; mais, en même temps, elles sont aussi d'autant plus *complètes*, plus *comminutives*, et les esquilles, absolument libres, sont chassées dans les tissus voisins ;

2° Les fractures les plus étendues résultent des *contacts* des balles, c'est-à-dire sont produites avec les faibles vitesses ;

(1) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*

3° L'ébranlement croît avec la vitesse du projectile ;

4° Les dégâts des parties molles sont très considérables dans les tirs à courtes distances ; ils empêchent ou compromettent la conservation ;

5° Les fêlures et fissures isolées des os longs résultent toujours d'un *contact* du projectile et représentent, plus ou moins complets, les traits fissuriques des fractures par contact. La lésion la plus constante, la plus souvent primitive, et parfois unique, est la *fêlure* ou *fissure symétrique*, longitudinale, étendue suivant l'axe, et répondant pour un os cylindrique, à la partie opposée au contact, à l'extrémité d'un plan vertical passant par ce point de contact.

Delorme divise les fractures en trois classes : *fractures par contact*, *gouttières*, *perforations*.

a. Fractures par contact. — Transversales et axiles ; les types complexes, seuls, présentent des esquilles.

1° Les fractures transversales sont dues à un contact direct ou indirect, à des projectiles de faible vitesse, aux longues distances (os épais, à canal médullaire étroit) ; parfois, fissure symétrique sur la face opposée au contact ; parfois aussi, cette fêlure part du point frappé, mais la balle reste en contact avec le cylindre osseux.

2° La fracture axile de Delorme présente huit types. Le premier est le plus important. Du point de frappe partent les fissures formant un X plus ou moins courbe, à convexité dirigée vers l'axe de la diaphyse, se réunissant sur le milieu de la face opposée à la fissure symétrique. Elles circonscrivent deux larges esquilles triangulaires, opposées par le sommet, placées entre les fragments supérieur et inférieur. Elles peuvent occuper le quart, le tiers ou la moitié du cylindre ; le périoste est détruit, l'os con-

tus au point frappé. Ces lésions correspondent à la distance de 1 500 mètres, avec la balle de plomb du fusil Gras.

Les autres types des esquilles principales dérivent de la forme en X ci-dessus.

b. Gouttières. — Ce sont des sillons plus ou moins profonds, dont Delorme décrit quatre types. Le premier est constitué par un sillon avec deux esquilles semi-lunaires plus ou moins subdivisées et adhérentes, placées l'une au-dessus, la seconde au-dessous de l'échancrure. Pour Delorme, la balle a cheminé non dans l'os intact, mais dans une esquille déjà limitée, dont elle a broyé le milieu. Les variétés suivantes comprennent la fissure symétrique simple, puis les fêlures en X, la division des deux esquilles triangulaires.

c. Perforations. — Très fréquentes, s'accompagnant presque toujours de la chute du projectile ou de l'esquille dans le canal médullaire. Il y a toujours fracture par contact, c'est-à-dire fêlures, fissures, esquilles avant toute perforation.

Il peut y avoir *perforation incomplète* ou *perforation complète.* Les perforations complètes présentent des types simples ou composés (4). Dans le quatrième type — le plus compliqué — les fragments sont toujours chassés en *gerbe*, excentriquement, vers l'orifice de sortie. Ils déchirent les parties molles, s'y enfoncent, s'y perdent ; il est difficile de les retrouver et de les enlever tous ; le périoste, décollé au loin, rend la réparation peu probable.

Dites en *sac de noix*, ces fractures se produisent à 400 ou 500 mètres. Elles sont d'autant plus comminutives que le tir se fait de plus près; à un degré prononcé, elles caractérisent l'action dite explosive.

B. *Balles à manteau ou cuirassées.* — De Beck croit à la moins grande comminution des grands os.

Chauvel et Nimier, dans leurs expériences avec la balle de 8 millimètres (1886), ont obtenu des fractures « épouvantablement comminutives » aux courtes distance, des éclats multiples et des pertes de substance encore très étendues des diaphyses avec des vitesses plus faibles. Delorme a retrouvé pour les diaphyses des *gouttières* et des *perforations* à grandes esquilles, plus ou moins subdivisées suivant la vitesse du projectile, plus ou moins étendues, suivant l'épaisseur du tissu osseux compact. L'orifice de sortie, large comme le petit doigt ou l'index, montre qu'il y a eu fracture comminutive avec esquilles libres. Ce chirurgien a retrouvé également des fractures simples ou obliques sans esquilles, produites alors par un choc tangentiel.

Mais Chauvel et Nimier n'ont jamais obtenu avec le fusil de 1886 ces blessures simples. A bout portant, à 500 ou à 1 500 mètres, ils ont toujours eu des lésions diaphysaires très étendues et très graves ; frappant sur un os long par le plein ou par le côté, les balles le détruisent sur une longueur à peu près la même, mesurant en moyenne de 10 à 15 centimètres, si l'on y comprend les fissures. « Sans doute, aux longues distances, les esquilles circonscrites par les fêlures sont maintenues en place par le périoste; pendant que dans le tir de près les fragments plus nombreux, plus petits, ont perdu toutes ou presque toutes leurs attaches. Mais, en somme, les lésions sont bien de même nature : perforation et écartement; pression directe et pressions latérales.

Aux petites vitesses — 1 500 mètres et plus — on reconnaît sur les grandes esquilles *symétriques* la trace de la perforation, la perte de substance, l'échancrure correspondant au passage du projectile.

Quand le tir a lieu presque à bout portant, les effets explosifs sont tels que les esquilles sont disper-

sées de tous les côtés et ne présentent plus ni forme, ni disposition traduisibles. « Alors les bouts osseux sont coupés net et n'offrent plus les longues fissures radiées, si remarquables dans les fractures faites à grande distance. On dirait que la partie fracturée de la diaphyse est découpée suivant sa longueur en multiples fragments, eux-mêmes transversalement divisés ensuite, d'où leur forme quadrilatère. Il est juste d'ajouter que, déjà même à 200 mètres, ces désordres, ces effets explosifs semblent ne plus se produire » (Chauvel et Nimier).

Statistique. — Proportionnellement aux blessures en général, les coups de feu des os, dans les guerres passées, ont été de :

Guerres.	Blessures en général.	Lésions diaphysaires seules.
Crimée (armée anglaise).......	21,3 p. 100	13,2 p. 100
— (— française).......	20,3 —	10,1 —
Amérique....................	14 —	7,2 —
Guerre de 1870-71............	28,95 (Engel).	21 —
— de Bosnie..............	27 (Myrdaez).	
— turco-russe............	25,37 (Kolomnin).	

Comme localisation, par ordre de fréquence décroissant, la *jambe*, la *main*, l'*humérus*, l'*avant-bras*, le *pied*.

Aperçu clinique. — Delorme divise les lésions des diaphyses par coup de feu en : A. *Fractures non compliquées de plaies* ; B. *Contusions osseuses* ; C. *Fêlures et fissures* ; D. *Fractures ouvertes non comminutives ou comminutives* (1).

(1) Chauvel considère : A, des lésions osseuses sans interruption de la continuité (*contusions, impressions, sillons, gouttières, pénétrations, perforations, détachement de fragment osseux, fissures, fêlures*). B, des lésions des diaphyses avec interruption de la continuité (*fractures simples, fractures sans esquilles, fractures esquilleuses, fractures avec éclats*). Sans nous attacher exclusivement à aucune de ces divisions, nous décrirons les diverses lésions osseuses suivant l'*ordre de leur gravité croissante*, étant donné qu'à la guerre, surtout, cette gravité augmente ou diminue, avec les chances d'infection, suivant que le foyer de la lésion est ouvert ou non.

A. Fractures simples non compliquées de plaies. — Semblables à celles que produisent les corps contondants ordinaires, elles sont occasionnées par les éclats un peu volumineux des projectiles creux, les balles qui frappent à travers des couches épaisses de tissus protecteurs (habillement, équipement), sans entamer les chairs. — Avec les projectiles actuels, seront exceptionnelles. — Saurel : 11 cas sur 300 fractures (Crimée); Demme : 33 sur 600 fractures (Italie). S'observant sur toutes les diaphyses, accompagnées ou non d'une grande attrition des tissus mous ou simplement d'une contusion modérée, suivant le volume et la force d'impulsion du projectile, elles sont parfois comminutives, plus souvent simples, à trait transversal ou oblique.

Même *traitement* que pour les fractures observées quotidiennement.

B. Contusions osseuses. — Dans toutes les fractures des diaphyses, on constate les signes d'une contusion circonscrite ou étendue, périphérique ou médullaire. Ici, la contusion est la complication d'un traumatisme plus grave. Dans le cas que nous visons, la contusion est la lésion principale.

Les contusions osseuses sont surtout des contusions directes; elles doivent être rares, étant donné surtout que les autopsies sont rares pour contusions simples. *Expérimentalement*, elles sont fréquemment observées, produites par des balles agissant soit perpendiculairement, frappant en plein, avec peu de force à la fin de leur course, ou à la suite de ricochets, soit par des balles agissant *tangentiellement* au corps des os longs.

Dans les contusions osseuses, le périoste est déchiré, enlevé, et l'os est mis à nu; il est blanc au point contus, paraissant exsangue. Suffusions sanguines intra-médullaires constatées à la coupe; les

ligaments articulaires sont plus ou moins arrachés, le périoste des os voisins ecchymosé.

L'ébranlement produit par les balles actuelles étant moins grand, il est probable que les suffusions seront moins nombreuses. La contusion peut être *immédiate* ou directe, *médiate* ou indirecte, suivant que le projectile agit à travers les tissus divisés ou à travers les tissus non divisés.

Signes de la contusion. — Cliniquement, la contusion donne lieu aux phénomènes morbides suivants :

Sensation de choc : peu intense en général, plus ou moins violent dans les contusions graves; *pesanteur* du membre blessé; *difficulté* de le mouvoir (peut manquer); *poche sanguine* pour les os superficiels, sous-périostique dure (signe de présomption); *dénudation osseuse* (signe incertain), car il peut y avoir complication de fêlures, fissures, fractures incomplètes.

Déviation du trajet. — Signe moins important que le pensait Ledran, surtout aujourd'hui qu'on ne doit plus en pratiquer le cathétérisme.

De plus, ces déviations angulaires s'observent moins souvent avec les balles cylindro-coniques qu'avec les balles rondes. On les constate encore aussi bien lorsque l'os est simplement contus que lorsqu'il est fissuré.

Déformation des projectiles de plomb mou au contact des diaphyses (aplatissements latéraux ou antéro-postérieurs); on les observe aussi à la suite de contusions.

Le *calus*, l'*hyperostose* n'indiquent pas que dans le point symétrique il n'y a pas eu une fêlure.

Traitement. — La contusion osseuse, même avec des pansements peu antiseptiques, n'est pas une lésion aussi grave qu'on le croyait autrefois. L'antisepsie régulière de la plaie extérieure est le premier

traitement. S'il est nécessaire, sectionner les parties molles, arriver sur l'os, ouvrir les abcès sous-périostiques éventuels. Faire une couronne de trépan, si elle s'impose.

Lorsqu'il se produit une nécrose superficielle, on fait sauter la partie nécrosée.

Sans antisepsie, l'infection produirait facilement l'ostéo-myélite.

C. Impressions. — Sillons. — Gouttières. — *Causes*: — Balle frappant le cylindre osseux, soit tangentiellement, soit perpendiculairement, soit un peu obliquement par rapport à son grand axe. — Division des parties molles en sétons ou en sillons, destruction du périoste : les bords tranchants, arêtes, crêtes osseuses, les surfaces arrondies, convexes, sont sujets surtout à cette lésion (tibia, cubitus, péroné).

Au 1er degré, impression simple marquée par la trace du plomb ; puis, sillon léger de 3 à 4 millimètres de profondeur ; puis gouttière plus large, de la moitié à la totalité de l'épaisseur du projectile, écornement de l'os, perte de substance.

On voit partir souvent du pourtour de la gouttière, de l'écornure, des fissures et des fêlures multiples, ne présentant aucune régularité dans leur forme, leur disposition, leur étendue.

« Est-il juste de dire, avec Delorme, que le sillon, la gouttière osseuse sont toujours creusés dans une esquille préalablement formée par le contact ? Nous ne comprenons pas que les balles assez puissantes pour enlever une partie d'un fragment d'os en partie détaché, ne le soient pas assez pour déplacer ce fragment lui-même (1). »

Diagnostic. — Difficile, l'exploration digitale étant dangereuse ; la direction du trajet, le *siège* des

(1) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*, p. 91.

ouvertures sont des indices, et non des preuves ; plus tard, issues de petites esquilles.

L'ébranlement imprimé à l'os ne s'étend pas au loin ; il n'y a pas, en général, d'ostéomyélite grave.

D. Pénétration des diaphyses. — *Causes.* — Action perpendiculaire, faible vitesse, petit volume de la balle. — Dans ce cas, la balle brise l'une des parois du cylindre osseux (*perforation incomplète*, de Delorme).

Très rares avec les projectiles de 11 millimètres, seront rares aussi, probablement, avec les balles cuirassées de 8 millimètres. Tantôt celles-ci s'enclavent simplement dans l'épaisseur de l'os, tantôt le traversent, s'y arrêtent, faisant saillie, déformées, dans le canal médullaire ; tantôt, encore, elles peuvent couler dans le canal de la moelle (cas du roi de Navarre, A. Paré) ; tantôt enfin, elles se déplacent au loin.

La *fissure longitudinale* de Delorme trouve ici ses conditions de production. Des fissures radiées partent souvent de l'ouverture d'entrée et se propagent au loin.

On rencontre parfois des esquilles, des corps étrangers chassés dans le canal médullaire au-devant du projectile.

Douleur, *stupeur locale*, *impuissance* du membre sont insuffisantes pour éclairer le diagnostic, à défaut de l'exploration digitale, et la lésion peut rester méconnue.

Mais les accidents *inflammatoires*, l'*issue de particules osseuses*, la persistance de *fistules suppurantes*, le *gonflement de l'os*, souvent l'*ostéo-myélite* mettent sur la voie de la lésion. Alors l'intervention permettra d'extraire les esquilles libres et mortifiées, les autres corps étrangers, le projectile, et les accidents inflammatoires s'amenderont.

Parfois aussi, une périostite diffuse, une ostéo-

myélite septique éclatent subitement, emportant le blessé.

E. Perforations diaphysaires. — Exceptionnelles. Elles paraissent à Chauvel très difficiles à admettre dans la partie cylindrique, compacte, véritablement diaphysaire des os longs, sans fracture complète du tube osseux. Mais elles sont depuis longtemps observées dans la région dia-épiphysaire des os longs.

Orifice d'entrée assez net, régulier ; du côté opposé de l'os, de petites esquilles sont détachées de la couche compacte, en couronne, et des fissures parfois très longues se portent, les unes vers l'épiphyse, les autres du côté de la diaphyse.

La direction du coup, le siège des ouvertures cutanées, peuvent faire soupçonner l'existence de ces lésions ; mais l'explosion d'accidents inflammatoires violents, l'issue de débris osseux, la persistance de la suppuration mettent sur la voie après un certain temps, et l'exploration vient confirmer le diagnostic.

Guérison par bourgeonnement des parois du trajet et ostéite condensante ; souvent suppurations étendues et ostéite diffuse, ou ostéomyélite septique.

F. Détachement d'un fragment osseux. — Lésion produite par une balle animée d'une grande vitesse et frappant obliquement les diaphyses osseuses ; ne se rencontrant qu'au niveau des crêtes, des points saillants, des apophyses. — Peu commune.

Le projectile, suivant le mécanisme invoqué par Delorme, détache un fragment au moment de son contact ; puis il le brise, le perfore, l'entraîne, suivant son siège, sa grandeur, surtout suivant l'angle de frappe. Bords de la perte de substance osseuse réguliers ou inégaux. Tantôt la partie enlevée est projetée au dehors, tantôt elle reste dans les parties molles voisines ; souvent une partie tombe dans le canal médullaire ouvert.

Diagnostic difficile ; parfois complications septiques rapidement mortelles, parfois guérison sans accidents, les fragments osseux maintenus et fixés par le périoste se ressoudant à la diaphyse presque sans réaction (apophyses, crêtes).

Dans ces cas, le canal médullaire est resté fermé. Dans les cas graves, il faut des inflammations, des abcès pour éliminer les esquilles primitives ou les séquestres ultérieurs ; le membre se déforme, s'atrophie ; le processus régénérateur dure des mois ou des années.

G. Fêlures et fissures. — Indiquées par Wurtz, puis par Ledran, les fêlures et fissures furent, plus tard, mises en doute. Il fallut que Léveillé présentât à l'Académie le fémur d'un blessé autrichien de Marengo (fêlures isolées), pour qu'on les admît sans conteste.

Ce genre de lésions est aussi fréquent que les contusions osseuses (*expériences de Delorme*).

Causes. — Eclats de projectiles creux, ou balles à la fin de leur course, frappant directement les diaphyses sans avoir assez de force pour les fracturer complètement, ou balles ayant ricoché, ou bien encore projectiles à grande vitesse atteignant l'os tangentiellement.

Les *fêlures* sont des fentes aux lèvres si rapprochées qu'on ne les aperçoit souvent qu'après rugination de l'os, n'intéressant ordinairement que les parties superficielles de la paroi du cylindre osseux. La *fissure* est toujours apparente, ses lèvres sont quelquefois écartées de 1 millimètre et plus ; elle comprend la totalité de l'épaisseur de la paroi.

Les *fissures* ont pour *causes* des balles animées d'une plus grande vitesse que celles qui produisent les fêlures.

Le long des fêlures et des fissures le périoste est

décollé dans une étendue transversale de quelques millimètres.

Le plus grand nombre de ces fêlures et fissures s'irradie suivant l'axe de l'os (*fractures longitudinales*), mais on en trouve d'obliques, de courbes, de transversales. Pour Delorme, les fêlures et les fissures isolées sont les esquilles de celles qui délimitent les fractures par contact.

La *fêlure* ou la *fissure* dite *symétrique*, est la plus remarquable. Elle sillonne exactement la face de l'os qui n'a pas été frappée, suivant un plan vertical passant par le point de contact. Quand, au point symétrique, se trouve une crête osseuse, la fissure se déplace légèrement vers un des côtés de la crête.

Elle est une des premières à se produire.

Quand le contact est *tangentiel*, la fêlure symétrique est sur la face latérale *opposée* au contact, sur un *plan perpendiculaire opposé* au trajet parcouru par le projectile (fissure *opposée*, Delorme). Sur un os prismatique, on peut trouver des fêlures longitudinales sur deux ou trois faces.

A côté de ces fêlures ou de ces fissures *symétriques* ou *opposées*, — longitudinales — on en trouve d'autres de l'extrémité supérieure ou inférieure, desquelles partent des fêlures obliques qui se dirigent vers le point de contact sans l'atteindre, ou qui l'atteignent.

Mécanisme de la fissure symétrique. — Le même que celui par lequel, dans une série de boules d'ivoire en contact et en ligne, si l'on déplace la première en frappant avec elle la seconde, le choc se transmet aux billes intermédiaires sans changer leur position ; et c'est sur la dernière, seule, que se fait sentir l'influence de l'ébranlement. Sur le cylindre osseux, les dernières molécules sont celles qui

répondent au point symétrique ou opposé du contact (Bornhaupt).

Signes. — *Impotence du membre* (très incertain), et d'autres signes communs, aussi, aux contusions osseuses : *dénudation osseuse*, *déformation*, *déviation du trajet du projectile*, *séjour du projectile dans le membre*, ou, s'il est sorti, *augmentation de l'orifice de sortie*; *signes d'une inflammation osseuse circonscrite ou étendue*, *douleur* à la pression, à la *face opposée* ou symétrique, ou provoquée par l'électricité.

Bruit de pot fêlé ou bruit différent de celui que rend un os sain (Chauvel, Stromeyer, Lücke).

Rougeur de la peau, avec léger gonflement tout le long de la fente (Le Dran, Bouisson). — Peu de valeur.

La constatation directe de la fissure, quand l'os est superficiel ou quand on peut l'explorer après l'incision d'abcès sous-périostiques, les formes des lamelles nécrotiques, sont pathognomoniques, quand on ne constate pas les signes des autres variétés de fractures.

Traitement. — Antisepsie sévère. L'immobilisation, comme pour une fracture, serait sage. — Ouvrir largement les collections sous-périostiques, autant que possible du côté des fissures. Si on pense avoir affaire à une *ostéomyélite* non suppurée mais septique, il faut se hâter de *trépaner* l'os du côté des fissures. Couronnes de trépan multipliées, rapprochées les unes des autres de 4 à 5 centimètres et appliquées tout le long des lignes fissuriques. — Si ce traitement est insuffisant, — *désarticulation* du membre.

II. Fractures complètes. — Sont *simples* ou *esquilleuses*.

1° *Fractures simples, sans esquilles.* — Cause : en général, l'action d'un projectile arrivé vers la fin de sa course. Transversales, légèrement ou absolument obliques, elles sont *directes* ou *indirectes*.

Très rares (Pirogoff, Legouest, Fischer, Chauvel et Nimier) ; *exceptionnelles* (Delorme, Bousquet), dans les tirs à vitesse très faible, après examen minutieux des parties touchées, — Saurel, Demme les évaluent de 3 à 5 p. 100, en y comprenant les fractures sous-cutanées produites par le choc des gros éclats de projectiles creux. Chauvel et Nimier n'ont jamais pu les produire dans leurs recherches, Delorme ne les a provoquées que deux fois avec la balle Lebel ; il les attribue au choc tangentiel du projectile. Celui-ci est trouvé quelquefois aplati, déformé, en contact avec l'os, ou à côté ; parfois il s'est échappé au dehors après avoir été réfléchi par l'os.

L'examen des balles déformées peut fournir des indications diagnostiques sur la nature des lésions osseuses (Bousquet, Delorme). D'autres pensent qu'il est appelé à rendre de bien légers services (Chauvel et Nimier). Avec les balles cuirassées, Delorme convient, d'ailleurs, qu'il n'a plus de valeur, car agissant tangentiellement, elles ne sont pas déformées et ne donnent à l'orifice de sortie aucun caractère particulier, tel qu'en pouvaient produire les projectiles de plomb mou.

Fractures indirectes. — Parfois, on constate une fracture simple (dite *indirecte*), à quelque distance du point touché par la balle ; variété d'ailleurs très rare : 17 cas cliniques, plus un cas peu détaillé de Bertherand, plus 8 pièces expérimentales, réunies par Lacronique (1).

Sur 9 cas publiés (fémur 7, tibia 1, péroné 1), 5 fois la balle frappa la diaphyse (4 fois en plein, 1 fois tangentiellement) ; 4 fois elle frappa l'épiphyse ou son voisinage immédiat (1 fois en plein, 3 fois tangentiellement).

(1) Lacronique, *Des fractures dites indirectes des os longs par petits projectiles de guerre* (*Arch. de méd. milit.*, août-décembre, 1886).

La distance qui séparait la fracture secondaire de la lésion au point de contact a été : 6 fois de 6 à 7 centimètres, 2 fois de 12 à 13 centimètres, 1 fois de 3 à 4 centimètres.

Dans 8 cas expérimentaux, on obtint 6 fractures du fémur, 2 de l'humérus. Distance moyenne séparant la fracture secondaire de la lésion primitive (cas cliniques et expérimentaux réunis), 6 centimètres.

Causes. — Multiples, complexes et mal définies : flexion du cylindre osseux dans le sens de sa largeur, sa structure architectonique, puissance de percussion de la balle, action du poids du corps sur la diaphyse préalablement infléchie, etc.

Lacronique propose d'appeler ces fractures *directes médiates*, à distance indépendante.

Quand le choc a lieu au-dessus du milieu de la diaphyse, la solution de continuité est placée *au-dessus*, et *vice-versa*.

Diagnostic. — État des parties, plaie en cul-de-sac se terminant sur l'os, renseignements dus à une exploration prudente et attentive. — Guérison, généralement. — Trajet des parties molles rapidement fermé, pas de suppuration au foyer de la fracture, consolidation comme dans les fractures sous-cutanées.

2° *Fractures esquilleuses. — Fractures avec éclats.* — Les plus fréquentes, de beaucoup. Varient avec le calibre, le poids, la déformation des projectiles.

La comminution des diaphyses osseuses a peu varié avec les projectiles nouveaux, car avec des calibres ou des poids diminués, on a obtenu, d'autre part, des vitesses et une force de pénétration plus grandes.

L'enveloppement du plomb par une cuirasse résistante ne modifie pas sensiblement les lésions osseuses, et de la fracture simple au fracas le plus prononcé, toutes les variétés se rencontrent avec les balles à manteau.

Si le coup est tiré de près, à une distance inférieure à 100, 200 mètres, c'est principalement sur les segments de membres pourvus d'une diaphyse à paroi mince, compacte, à large cavité médullaire, qu'on observe les désordres épouvantables qui ont fait croire à des projectiles explosifs (Chauvel et Nimier). Nombre considérable de fragments dispersés de tous côtés, de forme irrégulière, à cassure nette, à bords tranchants.

Trou d'entrée assez régulier et étroit, si l'os en est éloigné ou séparé par des parties molles épaisses, mais déchiré, irrégulier, étendu, à bords renversés en dehors, déchiquetés, si l'os n'est recouvert que par la peau. Puis, canal qui va en s'élargissant (on peut y loger le poing).

Trou de sortie immense, dilacération considérable des parties, muscles pendants, tendons, peau saillants en dehors. « On dirait qu'un boulet, un large éclat d'obus ont seuls pu faire de telles déchirures (1). »

La grandeur de la perte de substance osseuse est en rapport avec le volume de l'os, la solidité de ses parois, le diamètre du canal médullaire, d'autant plus sensible à la pression hydraulique qu'il est plus développé.

A distance plus grande et vitesse plus faible, *fracture comminutive encore*, mais désordres moins prononcés du côté du choc.

Avec le plomb, esquilles en grande partie libérées, entraînées vers l'ouverture de sortie plus grande et plus irrégulière ; conicité du canal intra-osseux, qui ne s'observe pas au même degré avec les balles cuirassées, peu déformables et à vitesse peu affaiblie, — les balles à manteau laissant derrière elles les

(1) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*

fragments osseux encore un peu maintenus par le périoste et le tissu fibreux. Zone de destruction restant à peu près la même pour les grandes diaphyses, — 10 à 15 centimètres en moyenne.

Avec des vitesses plus faibles, à distances supérieures à 1 200 et 1 500 mètres, les balles, en perforant la paroi antérieure de l'os, peuvent, avant d'avoir atteint la paroi postérieure, produire ces longues esquilles triangulaires, en *ailes de papillons*, dont l'existence est, pour Delorme, caractéristique de l'action de contact.

Avec les balles cuirassées douées d'une puissance de pénétration plus grande et non susceptibles d'aplatissement ou de déformation vers la fin de leur course, ces lésions se montrent rarement dans leur forme simple.

D'habitude, les grandes esquilles sont elles-mêmes tellement divisées et morcelées, les fissures si irrégulières, que le type classique s'efface et disparaît.

Les esquilles se présentent sous forme de poussière, de gravier osseux, jusqu'à une longueur de 12 à 15 centimètres. Largeur variable, dépassant rarement 1 à 1 cent. 5 ; le plus souvent terminées en pointe effilée. Nombre : 4, 5 à 40 et plus. Tantôt elles restent en place, s'écartent peu, tantôt sont rejetées dans les chairs, s'enfoncent dans le canal médullaire, perdent tout contact. Parfois, fissures incomplètes sur les grandes esquilles.

Le *périoste* est lacéré, déchiré, laisse les esquilles souvent libres; le membre prend alors la position qu'on lui donne. Parfois les fragments conservent leurs attaches, et le cylindre osseux ne subit pas de déformation notable.

La *moelle osseuse* est détruite, dispersée en bouillie noirâtre dans le foyer de la fracture. Du sang est épanché dans la cavité médullaire, en foyers isolés à

de longues distances. Ces lésions sont rares, d'ailleurs, et ne se rencontrent qu'aux membres inférieurs, naturellement fixés sur le sol.

Dans les *parties molles*, on constate l'étroitesse remarquable de l'orifice d'entrée comparé à la grandeur des désordres osseux.

Les orifices de sortie, par leurs dimensions diamétrales, renseignent le chirurgien sur l'état plus ou moins comminutif de la fracture et sur l'utilité de la recherche des esquilles (Delorme). Chauvel et Nimier n'acceptent pas cette opinion ainsi formulée. Pour eux, grandes dimensions de l'orifice de sortie quand les téguments sont directement appliqués sur l'os fracassé. Mais lorsque la diaphyse est recouverte par une légère épaisseur de chairs, « les trous de sortie dans les fractures les plus esquilleuses ont souvent une plus grande étroitesse que le diamètre de la balle et même que les ouvertures d'entrée ».

C'est sur les esquilles que portent le plus souvent les interventions chirurgicales; il faut en extraire parfois un certain nombre. On distingue les esquilles *libres* et les esquilles *adhérentes*; les premières seront enlevées, les secondes respectées.

Les esquilles *libres* sont au nombre de 3, 4, 15 au maximum, 8 le plus souvent; elles sont petites (de 2 millimètres à 2 ou 3 centimètres), en raison de leur formation par le contact direct; or, la balle étant petite, les esquilles ne peuvent être grandes.

On trouve des esquilles libres dans les fractures par perforation incomplète : fragments osseux dans le canal médullaire; dans les fractures par perforation complète : ici le nombre est plus considérable; elles proviennent de l'orifice d'entrée et de celui de sortie. On ne les trouve que dans les fractures par perforation et par gouttière. Celles qui proviennent de l'orifice d'entrée dépassent souvent le canal médul-

laire; il ne peut y avoir d'esquilles dans le canal d'entrée, il y en a toujours dans le canal de sortie.

Balles à grande portée, — esquilles près de l'os, *esquilles sédentaires*; vitesse de la balle plus grande, esquilles transportées du côté de l'orifice de sortie cutané; vitesses encore plus grandes, esquilles rejetées en gerbe, projetées dans les tissus : esquilles *transportées*, *projetées*.

Avec une balle de très grande vitesse, et surtout avec une balle ancienne, le foyer est nettoyé, les portions osseuses détachées ont été projetées hors de la plaie.

Les esquilles *adhérentes* sont nombreuses : 15, 20, 30, 60; elles se trouvent dans tous les foyers de fractures. Elles sont longues de 4, 6, jusqu'à 15 et 20 centimètres. Plus la fracture est comminutive, plus les esquilles adhérentes sont rares; elles se trouvent dans tous les points du foyer de la fracture, sur toute la circonférence de l'os.

Les esquilles *tertiaires* sont aujourd'hui des fragments nécrotiques seulement. S'ils proviennent de la fissure symétrique, ils ont la forme de longues lamelles triangulaires.

Symptomes. — *Schock traumatique*. — Il sera étudié plus loin (blessures par gros projectiles). C'est un signe de grande valeur pour le diagnostic; surtout accusé, lorsque la lésion est plus rapprochée de la *racine des membres*.

Douleur. — Due indistinctement à la contusion ou à la fracture dans les fractures par gros traumatismes en général; la contusion est peu de chose dans les blessures par petits projectiles. La pression à distance est plus sensible que la pression locale.

Position des plaies. — Le siège sert à établir le

diagnostic, surtout quand la plaie est au niveau d'un os superficiel.

Aspect de l'orifice de sortie vestimentaire ou cutané (voir p. 67, Demosthen). — Un orifice agrandi est un signe de presque certitude; la balle faisant une fracture par contact s'est étalée au contact de l'os, l'orifice de sortie sera en rapport avec une balle élargie.

Dans la fracture par perforation, la pointe du projectile s'est aplatie et agrandie d'un tiers; les esquilles s'ajoutent à la balle. C'est dans ces fractures que les orifices de sortie sont les plus agrandis.

Dans les gouttières, il se produit un petit étalement de la pointe qui concourt, avec les esquilles, à agrandir l'ouverture de sortie.

Avec une balle qui ricoche, on a un orifice de sortie agrandi, mais l'orifice d'entrée sera aussi agrandi dans ce cas, puisque la balle s'est déformée avant de le produire.

Avec les balles de 11 millimètres, l'agrandissement de l'orifice de sortie était considérable; avec les projectiles actuels, *il persiste quoi qu'on en ait dit* (Delorme): à courte distance, on peut introduire la main ; de 300 à 600 mètres, le pouce ; vers 1 000 mètres, il suffit d'un élargissement égal au petit doigt pour être certain d'une fracture, et même d'une fracture comminutive (Chauvel et Nimier).

Gonflement. — En chirurgie de guerre, si le gonflement d'un membre est immédiat après un traumatisme, il s'agit toujours d'une fracture. Pour que ce gonflement se produise, il faut que les deux orifices soient obturés. S'ils ne le sont pas, il y a :

Hémorragie. — Ce qui indique une fracture, si l'on élimine le diagnostic de lésion vasculaire.

Issue de gouttelettes huileuses. — Surtout lorsqu'un grand os (tibia, fémur) a été traversé; il faut, dans

ce cas, que le canal médullaire ait été aussi traversé.

Esquilles au canal de sortie. — Bien souvent les esquilles se retrouvent dans les vêtements, ou même, au seuil de l'orifice de sortie. *C'est là un signe certain.*

Déformation et fragmentation du projectile. — Suivant la façon dont la balle est aplatie, déformée : *déformations de pointe, latérales, séparation partielle de l'enveloppe avec déformatioa du projectile, fragmentation avec séparation du noyau de plomb et de l'enveloppe*, on peut diagnostiquer une fracture par *contact, perforation, gouttière* (1).

Impuissance du membre. — Surtout observée lorsqu'il y a une fracture complète ; c'est là un signe des plus précieux ; mais souvent, si la fracture n'est pas complète, ce signe manque.

Déformation du membre. — Bon signe dans les fractures par coup de feu avec solution de continuité complète de l'os. Fait défaut dans les fractures incomplètes, et dans les fractures complètes avec engrènement des fragments.

Mobilité anormale et crépitation. — Le blessé peut renseigner lui-même sur ces signes. La recherche de la mobilité anormale et de la crépitation est un acte peu chirurgical, surtout dans les fractures esquilleuses de la chirurgie de guerre. On arrive à séparer les fragments, à détruire les adhérences des esquilles avec le périoste ; *aussi cette recherche est-elle dangereuse.*

Le danger existe surtout quand on agit par torsion ou déviations latérales. Il n'existe pas si on se contente de presser l'orifice de sortie (Delorme), ou si l'on embrasse le foyer de la fracture à pleines mains.

Diagnostic de la variété de la fracture. — a) *Frac-*

(1) Voy. Delorme, *preuves à l'appui*, t. II, p. 100.

tures transversales. Douleur locale, crépitation, s'il y a solution de continuité.

b) *Fractures obliques.* — Douleur locale, crépitation localisée, douleur à la pression ; de plus, déplacement des fragments.

c) *Fractures irradiées, sans solution de continuité.* — Douleur locale, aspect de l'orifice de sortie, absence de gouttelettes huileuses, absence d'esquilles dans le canal de sortie. Orifice de sortie linéaire, régulier. Mais ces caractères se retrouvent aussi dans les *fractures comminutives.*

d) *Fractures irradiées, avec solution de continuité.* — Mobilité anormale, déformation, en général ; déformation de la balle, absence de gouttelettes huileuses, pas d'esquilles dans le canal de sortie.

De plus, déplacement latéral des esquilles, élargissement du foyer de la fracture, constatation des pointes d'esquilles.

Ce sont là des signes importants de déplacement.

L'élargissement du foyer persiste après la soudure des os.

e) *Fractures par perforation.* — Elles sont incomplètes ou complètes.

Fractures complètes sans solution de continuité : douleur le long des fissures ; l'orifice de sortie renferme des esquilles; il est circulaire, agrandi, à lambeaux; déformation de la balle ; issue de gouttelettes huileuses. S'il n'y a pas d'orifice de sortie cutané, en mettant le doigt au fond de la plaie, on sent la balle irrégulièrement étalée.

Fractures par gouttières. — Pas de gouttelettes huileuses dans le canal de la plaie, esquilles dans cette plaie ; le cathétérisme digital permet de constater une échancrure. Ces fractures ne guérissent souvent qu'après une séparation plus ou moins longue, d'où nécrose, et issue de fragments nécrosiques.

Diagnostic de l'état comminutif des fractures. — Delorme pose à ce sujet les deux formules suivantes : le degré de comminution *circonscrit* ou *total* d'un foyer de fracture peut être très souvent prévu à l'avance par la distance à laquelle le blessé a reçu le coup, ou par le degré d'intensité du *choc traumatique* ; il est reconnu par le *degré de mobilité* du *membre*, la *crépitation multipliée*, les *caractères de l'orifice de sortie*, l'*exploration du canal de sortie*.

La comminution d'une fracture étant, d'ordinaire, en rapport avec la vitesse, il en résulte *qu'elle est en général en raison inverse de la distance des combattants*. Il faudra commencer l'examen de son blessé en lui demandant « *à quelle distance il a été frappé* ». — La réponse ne sera pas, évidemment, toujours bien précise.

Ces lignes ne visent que le diagnostic *immédiat*, sur lequel repose un des actes chirurgicaux les plus importants du traitement *primitif* des fractures : l'extraction des esquilles.

Complications intermédiaires. — *Ostéomyélite*. — *Périostéomyélite*. — Complication la plus fréquente et la plus grave des fractures par armes à feu jusqu'aux campagnes récentes, sévissant épidémiquement sur les blessés, surtout dans les villes assiégées. L'ostéomyélite fut désastreuse pendant le siège de Paris et la Commune, mais frappa moins l'armée allemande ; elle se fit sentir cruellement pendant la guerre russo-turque ; on la vit rarement au Tonkin.

Malgré l'antisepsie, elle n'a pas disparu à jamais. Deux formes : *forme aiguë et suraiguë*, *forme chronique*.

Causes prédisposantes : les traumatismes osseux, la suppuration des plaies, la misère physiologique.

Signes locaux : douleur spéciale, avec des caractères pathognomoniques : *douleur térébrante*.

Immédiatement après, *gonflement du membre, dur, ligneux*; la dureté diminue peu à peu sans arriver à une fluctuation très franche. Si l'on prend le membre à pleines mains, et que, d'une main on exerce une pression, l'autre éprouve une sensation de soulèvement, de distension, de *fluctuation profonde*.

Le pus contient des gouttelettes d'huile dues à la désorganisation de la moelle. Si l'ostéomyélite survient à la suite d'une amputation, bourgeon luxuriant sortant à l'extrémité.

Les *signes généraux* sont très graves (*typhus des membres*). Température de 39 à 40 degrés, abattement, perte de l'appétit, soif intense, saignements de nez, bourdonnements d'oreilles, délire, coma. Si la scène se termine par l'infection purulente, il y a des abcès du foie, des reins, des poumons, des articulations.

Le caractère infectieux de l'affection est produit par le staphylocoque et le streptocoque.

Pronostic. — Autrefois, la mort était le résultat fatal de l'ostéomyélite aiguë. Aujourd'hui, cette maladie n'en reste pas moins une complication des plus graves.

Traitement. — *Os dont la continuité n'est pas interrompue*: incision large des parties molles, avec ouverture du foyer sus-périostique; lavages avec solutions antiseptiques fortes. Si les accidents ne cèdent pas, trépanation de l'os, pour ouvrir le foyer intra-osseux (nombreuses couronnes). Introduire des drains, et, par ces drains, faire deux ou trois fois par jour des irrigations antiseptiques.

En cas d'insuccès, *désarticulation*. S'il s'agit du fémur, faire une amputation sous-trochantérienne.

S'il s'agit d'une *gouttière large* du canal médullaire, lavage, introduction d'un tube à drainage.

Dans le cas d'*ostéomyélite chronique*, incision suivie

de lavages, trépanation, ablation de séquestre, évidement, intervention juxta-diaphysaire.

Prophylaxie. — Tarir la suppuration le plus rapidement possible (injections de chlorure de zinc, de vaseline iodoformée). Pansement ouaté combiné avec le pansement antiseptique.

TRAITEMENT DES FRACTURES DIAPHYSAIRES PAR COUPS DE FEU. — *Immobilisation immédiate; pansement après ablation des esquilles libres.* En campagne, le blessé a, d'ordinaire, sur lui, ce qui est suffisant pour le transporter, immobilisé, du point de la chute à l'ambulance ou à l'hôpital de campagne.

L'appareil doit être simple, parce qu'il doit être appliqué rapidement, pour un temps très court et pour une distance faible.

1° *Membre supérieur. — Fracture de la main; fracture d'un des deux os de l'avant-bras.* — Pas de pansement.

Fracture comminutive des deux os de l'avant-bras. — Pan relevé de la capote, ou bien écharpe.

Fracture de l'humérus. — Mouchoir et cravate.

2° *Membre inférieur.* — Appareils de contention temporaire pour l'immobilisation de ce membre: *toile de tente* enroulée en forme de boudin, ou couverture; plus, la baïonnette. *Botillon de paille* de la dimension du poing environ, assujetti de distance en distance par des fils, — un bâton à l'intérieur. Appareil ne contenant que des *lacs*, le *membre sain servant d'attelles.* On applique le membre sain au membre malade.

Dès l'arrivée au poste de secours, doit-on faire l'exploration, la réduction, le pansement? Delorme ne le pense pas, car on ne peut pas faire de l'antisepsie vraie sur le champ de bataille. C'est à l'ambulance seulement que le traitement doit être institué. Les foyers des fractures ont de la tendance à suppurer; de plus, la présence des corps étrangers augmente

cette tendance. Les esquilles libres seraient-elles tolérées, elles ne prennent point part à la formation du cal. Avec les ressources de l'antisepsie actuelle, on ne doit tenter que la conservation des esquilles adhérentes ; quant aux esquilles libres, on les enlèvera sans tarder, à l'ambulance (Delorme).

L'intervention se fera *soit par la plaie*, soit surtout par débridement. Mieux vaut le débridement, d'après ce chirurgien, en raison de la petitesse des balles. Ce débridement se fera dans le sens des fibres musculaires, en évitant les vaisseaux et les nerfs. Il est même préférable de faire une ouverture à côté du canal, si le trajet de la balle est trop au voisinage des nerfs ou des vaisseaux.

Les esquilles étant dans le canal de sortie, c'est au niveau de ce canal qu'il faut faire le débridement.

La *réduction* est obtenue par le même procédé que pour les fractures communes. Quand il y a un fragment saillant, lavage antiseptique concentré, débridement s'il y a lieu, pression sur les côtés du membre pour rapprocher les grandes esquilles des fragments dont elles ont été détachées, et les faire correspondre, pour la régularité du cal.

Pansement. — Le pansement antiseptique en paquet s'altère souvent, l'acide phénique, le sublimé disparaissent en partie de certains points ; aussi faut-il humecter à nouveau au moment du besoin. Ce pansement suffira si le foyer n'est pas infecté.

Si la plaie extérieure est infectée, ou risque de l'être, lavage, introduction d'antiseptiques permanents : *Iodoforme* 50, *vaseline* 40, *eau* 10 (Delorme). — Drain fort, résistant, retenu par une épingle qui ne traversera pas le foyer de la fracture. Pansement extérieur très grand. Il faut qu'il puisse être refait sans déranger l'appareil.

Immobilisation du blessé. — Pour le transport de

l'ambulance aux hôpitaux de l'arrière, les appareils utilisables sont nombreux :

1. *Attelles.* — Plates ou légèrement évasées, appliquées sur le membre avec interposition d'ouate, ou des pièces profondes de l'appareil de Scultet. Ces attelles peuvent être en *bois*, en *zinc*, en *fil de fer*, en *fanons de paille.* Un des appareils les plus simples est l'*appareil à fanons de paille*, — un fanon externe, un fanon interne.

2. *Appareils de Laurencet et Tachard.* — Sac contenant de la paille, de la poussière d'avoine, — un vrai fanon.

3. *Gouttière de Mayor.* — Connue de tous, constituée par un treillis résistant de fil de fer.

4. *Appareil modelé de Merchie.* — Composé de valves de cartons modelées à l'avance ; 3 modèles de valves pour chacun des segments.

5. *Appareils plâtrés.* — Primitivement, bandes de tarlatane pénétrées de plâtre (Crimée, Italie, Allemagne (1864-66), France (1870-71).

Cataplasme bivalve plâtré de Port. — Deux morceaux de linge cousus à la partie moyenne ; un gâchis de plâtre est interposé. Intervalle libre sur la ligne médiane.

Gouttières d'Hergott (plâtrées) ; *attelles de Maisonneuve* (plâtrées).

6. *Appareil ouaté d'Alph. Guérin.*

7. *Appareil de Sarrazin* (treillis malléable de fil de fer).

8. *Appareils de Moïg.* — Composés de *rotangs*, ou *rotins* (palmier des Indes), soit entiers, soit coupés par le milieu (guerre des Ashantees).

9. *Appareils métalliques.* — Employés bien avant Paré. Pendant la guerre de 1870, Champenois imagina des carapaces de zinc laminé ; en 1875, Raoult-Deslongchamps, plus tard Delorme les transformèrent.

Valeur des divers appareils. — Peu pesants, peu encombrants, tels doivent être ces appareils de transport. Les *appareils à attelles* réalisent ces conditions. Ils exigent, de plus, un matériel peu considérable de matelassage, et s'appliquent très rapidement.

Mais l'immobilisation absolue est impossible, et ils ne permettent pas l'application d'un pansement sans être enlevés, et, par conséquent, sans mobiliser la fracture.

Les *gouttières métalliques* sont pesantes, encombrantes, coûteuses, et nécessitent un matériel de remplissage considérable. — Application rapide sans doute, mais immobilisation loin d'être absolue.

Les *appareils de Merchie* sont peu pesants, peu encombrants, d'une application très rapide, exigeant très peu de matériel de pansement; mais l'immobilisation n'est pas suffisante et ils ne sont pas imperméables, ce qui permet aux sécrétions de les ramollir.

Les *appareils plâtrés* : 1° *complets*, *circulaires*, serrent trop le membre, si bien que l'œdème ne pouvant se produire, il en résulte parfois de la gangrène partielle; 2° *partiels*, de Maisonneuve, n'immobilisent pas suffisamment, sont assez longs à appliquer, et leur solidité n'est complète qu'après vingt-quatre heures. Quant aux autres conditions, elles sont réalisées.

Les *appareils de Sarrazin* n'immobilisent pas suffisamment; ceux *de Moïg* et *de Raoult-Deslongchamps* ont tous les avantages d'un appareil d'immobilisation.

En résumé, les conditions exigibles d'un appareil sont d'être peu pesants, peu coûteux, peu encombrants, de n'exiger qu'un minimum d'appareil de matelassage, d'être d'une application rapide, de réaliser une immobilisation absolue, permettant une facile application du pansement.

Traitement aux hôpitaux de l'arrière. — Enlever le pansement ; procéder à une antisepsie plus complète.

Si la plaie suppure ou si les esquilles n'ont pas été enlevées, faire un nouveau pansement et le laisser jusqu'à guérison, — à moins que la température ne s'élève. On conservera l'appareil de transport, sauf s'il est souillé ou incommode.

Complications consécutives. — *Suppuration persistante.* — Est liée à l'*ostéite*, à la présence de *corps étrangers vestimentaires*, d'*esquilles* en partie détachées.

En cas de fistules, faire de grands lavages ; si cela ne suffit pas, *intervention.* Dans ce cas, on dilate le trajet fistuleux avec la laminaire; si l'on sent une esquille, on l'enlève ; sinon, continuer les pansements antiseptiques.

Ollier pense qu'il faut aller à la recherche des séquestres *le plus tard possible*, lorsqu'ils sont complètement ou presque complètement séparés. Delorme voudrait qu'on s'y prît plus tôt, eu égard à l'altération des parenchymes, à l'atrophie, etc. — Débrider, libérer, extraire le corps étranger. — Pour cela, inciser l'orifice fistuleux dans une assez grande étendue, aller avec le doigt à la recherche des esquilles tertiaires qui sont au niveau du cal, presser sur toute la circonférence du cal, et l'on trouvera les foyers d'ostéite, les lignes nécrotiques. — La gouge et le maillet suffisent.

Après l'enlèvement des esquilles, des foyers nécrotiques, l'on suture ou bien on laisse la plaie se remplir de sang qui se coagule, puis on fait le pansement.

Cals vicieux. — a. *Difformes.* — En N, en Z, en L, autrefois très fréquents ; souvent, peu gênants. Quand ils sont récents, les redresser et remettre en place; plus tard, *ostéoclasie*, *section*, *résection*, en cas de nécessité avérée.

b. *Volumineux.* — Fréquemment observés, souvent ne gênent pas le fonctionnement régulier du membre. Au début on peut fréquemment les prévenir, — mais il ne faut pas les abraser.

Cals douloureux. — Leur cause n'est pas précisément expliquée (compression nerveuse, ostéite, corps étrangers, etc.).

Pseudarthroses : causes : épuisement, scorbut, syphilis, étendue des pertes de substance osseuse, immobilisation mal assurée, contention insuffisante, corps étrangers, séquestres, ostéites persistantes. — Il faut s'y résigner seulement 6, 8, 12 mois après le traumatisme. — Ablation des fragments nécrosés, des corps étrangers, résection. — Quelquefois immobilité prolongée, électrolyse, etc.

Eaux minérales. — Pour compléter le traitement, on enverra les blessés aux eaux minérales, bien que Percy, Baudens, Sarrazin aient pensé qu'il n'est pas nécessaire de les en faire bénéficier pour assurer la consolidation des fractures. On distinguera : 1° les *fractures guéries* ; il ne reste qu'une raideur des jointures, un épaississement du tissu cellulaire. Prescrire indifféremment une saison à Barèges ou à Bourbonne, surtout à Bourbonne ; 2° les *fractures avec plaie qui suppure*, raideur des jointures, etc. Ici, Barèges convient mieux, les eaux de Bourbonne déterminant une suppuration sanieuse, de l'excitation, etc.

Il ne faut envoyer à Barèges que les malades dont la suppuration n'est pas liée à la présence d'une esquille.

Le départ doit se faire 6 mois après la fracture, ou mieux, après la consolidation de la fracture.

Amputation. — « Plus je vieillis, et moins j'ampute, » disait Velpeau, en 1858. La chirurgie d'avant A. Paré était aussi conservatrice.

Lorsque celui-ci eut trouvé l'hémostase, on fit

l'amputation à outrance, on enlevait tout membre atteint de fracture comminutive. Mais, en 1755, l'Académie royale de chirurgie, frappée de la dissidence des avis, relativement aux amputations pratiquées dans les armées, proposa la question suivante : « Vaut-il mieux amputer dans les cas traumatiques ou s'abstenir de le faire ? » Les mémoires envoyés à ce concours par Faure, chirurgien-major de *Royal-Vaisseau*, et par Le Conte, chirurgien à Arcueil, tendaient à la conservation (1). Malgré les conclusions opposées de Boucher, Bilguer ayant constaté pendant la guerre de Sept Ans (1756-1763), les effets désastreux des amputations, publia un mémoire tout conservateur. Hunter se prononce ensuite contre l'amputation (1794).

J. Bell (1812), Jobert de Lamballe (1833), Ledran, Dupuytren sont contre la conservation (plaies articulaires); mais Malgaigne, en 1854, écrivait : « Si j'avais la cuisse cassée par un coup de feu, je ne me laisserais pas amputer (2). » Vers 1850, Alquié, en France, Seutin et Crocq, en Belgique, proscrivent les amputations dans le plus grand nombre des cas de lésions traumatiques (3).

En Crimée, en Italie, ce fut encore la conservation qui domina.

A l'heure actuelle, on n'est plus autorisé à amputer que dans quelques rares cas : grand fracas, gangrène.

Pendant la guerre de Sécession, sur les 174 000 blessés atteints de plaies ou de contusions et fractures des membres, 140 424 furent traités par la conservation et 29 980 par l'amputation.

(1) *Prix de l'Acad. royale de chirurgie*, t. III.

(2) *Bull. de l'Acad. de méd.*, t. II.

(3) Coustan, *De la conservation des membres dans les cas de plaies pénétrantes des articulations* (*Recueil de méd mil.*, 1876).

Sur 87 793 blessures du membre supérieur, Hurtington a relevé 32 992 fractures, dont :

3 841	subirent la résection...............	11,6 p. 100 (1).
15 737	— l'amputation..............	47,7 —
13 414	furent traitées par la conservation...	40,7 —

Sur 86 413 blessures du membre inférieur, on compte 59 139 lésions des parties molles et 27 294 fractures :

Amputés................................	49,1 p. 100.
Conservés..............................	47,9 —

Les tentatives conservatrices furent poussées beaucoup plus loin dans les traumatismes compliqués de fractures des membres inférieurs que dans ceux des membres supérieurs.

On avait donné des ordres pour ne pas pratiquer d'amputation de cuisse sur le champ de bataille, et lorsque les blessés atteints de fractures de l'os de la jambe, du genou, de la cuisse, arrivaient aux ambulances, le moment d'une intervention opératoire avantageuse avait passé (2).

Mortalité. — La mortalité brute des blessés atteints de fractures fut de 22, 4 p. 100 (60 266 cas, 12 861 morts, 3 030 cas inconnus). Sur ces chiffres :

24 487	conservés donnèrent.....	17,97 p. 100	de morts.
4 656	réséqués —	27,5 —	—
29 143	amputés —	25,8 —	—

Au point de vue de la gravité, les fractures des

(1) Parmi ces résections, les Américains ont rangé un certain nombre d'extractions d'esquilles.

(2) Delorme, d'après Hurtington. *Histoire médico-chirurgicale de la guerre de la Sécession* (*Arch. de méd. milit.*, 1884. p. 186).

os des membres et des articulations peuvent être rangées dans l'ordre suivant :

Fractures des os de la hanche	84,7	p. 100 de morts.
— du genou	53,7	—
— de la cuisse	52,4	—
— de l'épaule	34,2	—
— de la jambe	27	—
— du cou-de-pied	26,9	—
— du bras	20,7	—
— du coude	19,4	—
— du poignet	12,9	—
— de l'avant-bras	9,4	—
— du pied	8,3	—
— de la main	3,1	—

« A mesure que la campagne se prolongea, écrit Hurtington, que les chirurgiens se familiarisèrent davantage avec les traumatismes de guerre, la conservation s'imposa de plus en plus, et on y eut recours, surtout au membre supérieur, dans un grand nombre de cas pour lesquels, au début, on eût cru devoir recourir à l'amputation. » Cette tendance conservatrice s'accusa surtout pour les fractures par coup de feu du fémur, et les magnifiques résultats que nos collègues américains ont obtenus démontrent bien la supériorité de cette pratique.

Moins heureuses, par contre, ont été les tentatives conservatrices dans les blessures du pied et du cou-de-pied, non au point de vue de la mortalité, mais du résultat terminal.

Au Tonkin, les médecins de la marine ont rarement opéré primitivement. Un des traits principaux à relever dans les tendances chirurgicales des médecins militaires au Tonkin, c'est la faveur qu'ils accordaient aux tentatives de conservation. Par suite, un petit nombre d'opérations seulement

furent pratiquées sur le champ de bataille. Des combattants atteints dans les diverses affaires de la marche sur Bac-Ninh (mars 1884), aucun ne subit d'amputation primitive. En octobre, les combats devant Chu fournirent 3 cas, dans lesquels l'intervention immédiate fut suivie de succès.

Pendant la marche sur Lang-Son 10 amputations primitives, 4 guérisons (doigt 2, bras 2), 4 résultats inconnus (coude 1, avant-bras 1, cuisse 2), 1 guérison (cuisse), 1 mort (cuisse, tétanos). Parmi les 400 blessés de Ho-Hamoc (2 et 3 mars 1885), une dizaine paraissaient devoir être opérés immédiatement. Mais faute de personnel suffisant, il fallut les évacuer ; quand ils arrivèrent, 48 heures après, à Tuyen-Quan, leurs plaies étaient infectées ; l'on n'amputa pas. « *Certains de ces blessés ne se trouvèrent pas mal de cette décision* (1). »

Quant à l'intervention opératoire non primitive, il ne semble pas, de l'avis de Nimier. que la conservation, de règle sur les champs de bataille, ait joui de la même faveur à l'hôpital auprès des médecins de la marine, du moins au début de l'expédition.

Sur les 46 observations qu'il a pu seulement recueillir, — d'amputations pratiquées secondairement ou tardivement, les résultats furent les suivants :

Désarticulation de l'épaule......	5	3 morts,	2 guéris.	
Amputation du bras...........	15	4 —	10 —	1 inconnu.
— de l'avant-bras.....	1		1 —	
— des doigts.........	4		4 —	
— de la cuisse........	15	10 —	5 —	

Moyenne de mortalité des diverses amputations. —

(1) H. Nimier, *Des conditions et des modes de l'intervention chirurgicale pendant l'expédition du Tonkin* (*Arch. de méd. milit.*, 1886).

Sur 29 980 amputations signalées par les comptes rendus américains — (beaucoup restent inconnues, pour de multiples raisons), — la mortalité des diverses régions amputées fut la suivante :

Main et doigts	7 902	cas.	2,9	p. 100 morts.
Poignet	68	—	10,4	—
Avant-bras	1 761	—	14	—
Coude	40	—	7,6	—
Dos	5 510	—	23,8	—
Épaule	866	—	29,1	—
Pieds et orteils	1 519	—	5,7	—
Cou-de-pied	161	—	25,1	—
Jambe	5 523	—	33,2	—
Genou	195	—	57,5	—
Cuisse	6 369	—	54,2	—
Hanche	66	—	83,3	—

Comme de règle, ces opérations furent d'autant plus graves qu'elles étaient plus près du tronc.

Différence de mortalité suivant le moment de l'intervention. — Amputation primitive (48 premières heures), intermédiaire (du 3e au 30e jour), secondaire (après le 30e jour).

Amputations.	*Primitives.*		*Intermédiaires.*		*Secondaires* (1)	
	Cas.	Mortalité.	Cas.	Mortalité.	Cas.	Mortalité.
Main et doigts	3227	1,4	1100	3,7	174	
Poignet	55	9	7	14,2	5	20
Avant-bras	1008	10,6	459	23,7	188	15,4
Coude	28	3,5	5	»	2	50
Bras	3262	18,4	935	34,2	429	28,4
Épaule	486	24	164	47,5	72	30,5
Pieds et orteils	687	5,2	263	7,6	95	2,1
Cou-de-pied	107	22,7	39	35,8	13	7,6
Jambe	3341	30,8	1072	35,6	487	27,9
Genou	101	53,2	53	69,8	29	55,1
Cuisse	3911	49,8	1381	64,6	511	47,7
Hanche	25	88	23	100	18	55,5

(1) D'après Hurlington, *Anal*, par Delorme, *loc. cit.* (*Arch. de méd. milit.*, 1884).

Au total, 16 238 amputations primitives, 5 501 intermédiaires, 2 023 secondaires.

Les méthodes à lambeaux furent plus fréquemment utilisées que la méthode circulaire ; 172 amputations doubles furent pratiquées, savoir :

Sur les 2 extrémités supérieures.......	47 cas. —	Décès : 34 p. 100.
— inférieures........	82 —	— 61,7 —
Sur 1 extr. supér. et sur 1 extr. infér..	43 —	— 50 —

Résections diaphysaires. — Percy fut le premier à conseiller cette opération. Elle consiste à enlever les esquilles, sectionner les fragments et les juxtaposer. Mais Percy constata qu'il était souvent impossible de juxtaposer les deux fragments surtout lorsque le membre était à deux os, et qu'un seul de ceux-ci était réséqué. Baudens pratiqua avec de satisfaisants résultats la résection diaphysaire en Afrique. En Crimée, en Italie, on n'en fit pas.

Pendant la guerre de Sécession, on la remet en honneur : 4 656 cas de résections des os des extrémités ; 3 841 fois (dans près des 4/5 des cas), l'excision porta sur des os des extrémités supérieures et 815 fois seulement sur des os des extrémités inférieures.

Mortalité des *résections* diaphysaires et articulaires (Sécession) :

Hanche............	90,9 p. 100.	Tibia et péroné.....	28,2 p. 100
Genou.............	81,4 —	Coude.............	23 —
Fémur.............	69,4 —	Pied..............	19,3 —
Épaule......... ...	36,6 —	Poignet...........	13,8 —
Cou-de-pied........	29 —	Avant-bras.........	11,3 —
Humérus...........	26,6 —	Main..............	9,6 —

A l'exception des résections du coude, les résections articulaires furent plus graves que les résections

des diaphyses supérieures et inférieures à l'article excisé.

Les résections	primitives (du 1er au 3e jour)	donnèrent	27	p. 100	de m.
—	intermédiaires (du 4e au 30e j.)	—	38,1		—
—	secondaires (après le 30e jour)	—	19,3		—

Les résultats sont *décevants* (Hurtington), et cependant les 4/5 de ces opérations furent pratiquées au membre supérieur, où elles devaient être suivies de plus de succès.

Les résections diaphysaires, celles du cou-de-pied et du genou, parmi les résections articulaires, se sont surtout terminées en général d'une façon malheureuse, et *déplorable était encore l'état du blessé* dont on avait primitivement exalté la cure et qu'on revoyait longtemps après l'opération. Seules, les résections de l'épaule et du coude ont donné des résultats un peu moins défavorables.

Le traitement dura le plus souvent un très long temps, parfois des années.

La différence de mortalité entre la résection et l'amputation a été (en faveur de l'amputation), pour :

La main et les doigts, de...	6,7	Le pied et les orteils.......	13,6
Le poignet.....	3,4	Le cou-de-pied............	3,9
Le coude.................	15,4	Le genou................	23,9
Le bras..................	4,8	La cuisse................	15,2
L'épaule.................	7,5	La hanche................	7,6

A l'exception des résections de l'avant-bras et de la jambe, ces opérations ont été de beaucoup plus graves que les amputations correspondantes.

Au début de la campagne, l'enthousiasme pour ces belles opérations conservatrices avait été grand, mais bientôt les chirurgiens attentifs et prudents recherchèrent avec plus de soin les cas qui en récla-

maient réellement l'emploi, et on n'opéra plus nombre de blessés sur lesquels on n'eût pas manqué antérieurement de faire des résections (Hurtington).

Adoptée par Baudens, presque seul des chirurgiens français, la résection fut reprise par les Allemands, en 1866, pendant la guerre austro-allemande ; les résections pratiquées furent nombreuses, mais elles le furent beaucoup moins en 1870-71.

On finit par constater, plus tard, que le taux de la mortalité était plus grand que celui de la conservation pure et simple, que la guérison était obtenue plus lentement et avec des résultats défectueux, la résection augmentant sans nécessité la perte de substance osseuse.

Aujourd'hui, avec l'antisepsie, la léthalité baissera sûrement. Mais Delorme se demande si ces opérations sont bien utiles ? Non, car les esquilles se réunissent et contribuent à la formation du cal. L'antisepsie suffit à empêcher la suppuration.

De plus, ces opérations sont trop longues, les surfaces osseuses régularisées difficiles à contenir, et il se produit des cals irréguliers, des pseudarthroses. Enfin, les esquilles produites par les nouveaux projectiles sont très longues ; souvent il faut faire des ablations de plus de dix centimètres, de quinze quelquefois. Les dégâts sont trop considérables. Aussi ces interventions sont-elles condamnables à la période primitive (Delorme).

Conseillée il y a quinze à vingt ans, à la période secondaire, la résection déterminait une sédation des accidents inflammatoires ; aujourd'hui les lavages antiseptiques suffisent à faire céder la suppuration.

Il ne faut donc avoir recours à la résection que dans des cas exceptionnels : saillies prononcées, pointes osseuses qui s'enfoncent douloureusement

dans les chairs, et peuvent blesser nerfs et vaisseaux. Telle que l'entendent Ollier, Chauvel et Nimier, cette opération n'est qu'une esquillotomie primitive : elle conserve tout ce qui a chance de guérir.

2. — Lésions des épiphyses et des os spongieux. Coups de feu articulaires.

Une balle frappe rarement un petit os ou une épiphyse, sans que, directement ou indirectement, leurs jointures ne soient intéressées. C'est pourquoi nous réunissons ces diverses lésions dans le même article.

Chirurgie expérimentale. — 1° *Balles de plomb.* — Les fractures des épiphyses, tout comme celles des diaphyses, présentent des types nombreux, bien définis ; trois conditions fondamentales, trois éléments, dont deux sont toujours connus, et dont le troisième peut être souvent déterminé approximativement, influencent les dispositifs de ces fractures : 1° *le point osseux frappé* ; 2° *la vitesse du projectile* ; 3° *la disposition architecturale de l'os.*

1. Les balles qui frappent au même point produisent des lésions d'un type similaire ou analogue. Delorme estime qu'il suffit, sur un blessé, de regarder les orifices des blessures pour pouvoir déterminer déjà avec quelque précision le type de fracture épiphysaire auquel on a affaire.

2. La vitesse de l'agent vulnérant augmente l'état comminutif, *sans beaucoup modifier* l'étendue des dégâts.

3. La disposition architecturale des os contribue à limiter les lésions ou, au contraire, à les étendre. « C'est elle, surtout, qui imprime à ces fractures la direction toute particulière de leurs traits fissuriques, au même titre que la disposition plus ou moins

régulière des fibres d'un morceau de bois dirige l'action du coin qui le fend (1). »

Les *fractures de l'épiphyse*, même par des balles qui frappent en plein, sont représentées par des esquilles plus ou moins nombreuses et plus ou moins subdivisées, suivant la vitesse du projectile, sans *s'étendre beaucoup au delà de ses limites*, au delà de l'emplacement du cartilage de conjugaison. Par *épiphyse*, Delorme veut qu'on entende, *non pas le tissu épiphysaire de toute une extrémité articulaire, mais toute la portion de ce tissu sous-jacente au cartilage d'accroissement*. Au contraire, une balle qui atteint la ligne *diaphyso-épiphysaire*, ou le tissu situé au-dessus du cartilage d'accroissement, produit des lésions multiples : *a*, une fracture *qui se prolonge sur la diaphyse* en présentant les caractères et en particulier l'étendue des fractures diaphysaires; *b*, enfin, suivant la force dont ce projectile est animé et la soudure plus ou moins grande de la portion épiphysaire, *il détache l'épiphyse* ou la *réduit en fragments. En un mot*, on a *les caractères réunis des fractures diaphysaires et épiphysaires.*

Delorme fait expressément remarquer, à ce sujet, — et cette remarque n'avait pas été faite avant lui, — que les limites du tissu épiphysaire pour un certain nombre de jointures, sont loin de correspondre aux limites des insertions ligamenteuses ou synoviales; par conséquent, dans la majorité des cas, les fractures dites *articulaires*, sont des fractures *épiphyso-diaphysaires*, c'est-à-dire étendues, *dangereuses si l'on s'adresse à la conservation*, et *qui exposent à de singuliers mécomptes si l'on résèque.*

Quant aux os courts, ils se laissent *perforer*, *sil-*

(1) Delorme, *De la valeur des résections traumatiques au point de vue des résultats cliniques et fonctionnels.* (*Arch. de méd. milit.*, 1886.)

lonner, *échancrer*, comme avec le plomb ; les sillons et perforations sont plus ou moins nets et compliqués d'éclatement de l'os.

2° *Balles cuirassées.* — Avec les balles à enveloppe d'acier (1886), Chauvel et Nimier ont vu les extrémités articulaires spongieuses traversées par la balle comme par un trocart : canal étroit, net, avec poussière osseuse; orifices petits, sans écrasement des bords, presque fermés par le périoste. Les éclats limités par les fissures qui ont pu partir du canal osseux sont restés en place.

Avec la balle de 8 millim., du fusil Lebel à enveloppe de maillechort, les lésions produites ne diffèrent pas sensiblement dans les petits os ou dans les épiphyses des grands os. *Écornures*, *sillons* plus ou moins profonds, *perforations*, *ablation* de parties, *fissures*, lésions en rapport avec la nature des tissus et la direction du projectile, se produiront. Écornures, sillons, *gouttières* (os spongieux et courts), perforations (extrémités articulaires volumineuses).

La balle semble agir par *broiement*, *pression directe*, et par *éclatement*, *pression latérale* ou *excentrique*. Orifice de sortie, toujours plus grand que celui d'entrée (10, 15, 20 mm.), moins régulier ; il est creusé aux dépens de la face externe et du tissu spongieux en un cône à base périphérique, et de ses bords taillés en biseau partent de multiples fissures divergentes. Trajet assez régulier, avec poussière osseuse dedans, laquelle tapisse l'orifice de sortie.

Quand la balle pénètre dans la jointure, en perforant le cartilage de revêtement, parfois ce dernier, au lieu d'une ouverture béante, présente une simple fente, qui s'est refermée à demi après le passage du projectile.

Comme *pression latérale*, écartement des parois du canal creusé par la balle; fissures divergentes, les

unes vers la tête articulaire, les autres vers la diaphyse. Ces fissures sont, les unes *parallèles* à l'axe du col épiphysaire, les autres concentriques, *circulaires* suivant le col anatomique.

Fréquence. — La proportion moyenne des lésions articulaires varie de 6 à 12 p. 100 (Fischer); les membres supérieurs comptent pour un peu plus de la moitié. — Épaule, genou, cuisse; puis, main, pied, enfin hanche (très rares).

Les balles de fusil les ont occasionnées 51, 99 fois sur 100 (1848); 97 fois sur 100 (1864); 89 fois sur 100 (1866); 94,5 fois sur 100 (armées allemandes, Gürlt) (1).

VARIÉTÉS ; FORMES CLINIQUES. — A. *Coups de feu des épiphyses sans ouverture d'une articulation.* — 1° *Contusions épiphysaires.* — *Causes:* balles à faible vitesse.

Épanchement sanguin sous-périostique limité, peau ecchymotique, désorganisée. La couche compacte, très mince, est légèrement déprimée, enfoncée dans le tissu spongieux, dont les mailles sont infiltrées de sang dans une étendue variable. Lésion rare avec les balles actuelles.

Guérison par résorption du sang épanché et ostéite condensante ou par suppuration avec eschare, périostite et ostéite superficielle, élimination des parties mortifiées par le choc.

2° *Sillons épiphysaires.* — De toutes les formes et de toutes les profondeurs. Fond net, tapissé par un peu de poussière osseuse; bords écartés, parties molles creusées ou trouées par la balle.

3° *Pénétrations épiphysaires.* — Fréquence relative de ces trajets en cul-de-sac. Trajet de la balle étroit à l'origine, légèrement augmenté dans la profondeur. La balle est solidement fixée dans le tissu osseux, rayée, déformée, plus ou moins aplatie, et peut

(1) Cité par Chauvel et Nimier, *loc. cit.*

faire saillie au dehors ou être perdue au dedans.

Infiltration sanguine du tissu spongieux tassé, écrasé autour du canal; nombreuses et courtes fissures sur ses parois.

Avec les balles à manteau de 8 millimètres, l'ébranlement sera probablement léger, et les lésions limitées.

4° *Perforations épiphysaires.* — Les nouveaux projectiles à chemise résistante favorisent la fréquence de ces lésions, rares jusqu'en 1860, fréquentes en Amérique et en 1870-71 (balles cylindro-ogivales); leur trou est parfois net, parfois déprimé, avec des fissures divergentes rayonnées qui en partent. Orifice plus petit que le diamètre du projectile; canal légèrement élargi dans l'os, régulier; fines poussières osseuses, rarement esquilles. Orifice de sortie plus large. La lame compacte, largement déchirée, est repoussée en dehors, et les éclats forment autour de l'ouverture une sorte de couronne dont la base adhère encore au corps de l'os. — Fissures plus ou moins nombreuses partant du trajet intra-osseux, atteignant, les unes, les surfaces articulaires et pénétrant dans la synoviale, les autres, remontant vers la diaphyse et s'étendant au loin. S'il n'y a ni arthrite suppurée, ni phlegmons étendus, ni septico-pyohémie, les parois du trajet bourgeonnent après élimination de quelques parcelles osseuses. — Le canal des parties molles étant étroit, vu la vitesse peu considérable du projectile, la cicatrisation est facile.

5° Il arrive quelquefois que des éminences osseuses, des apophyses articulaires sont *abrasées*, sans fissures pénétrantes. Les tissus fibreux, d'habitude, les maintiennent en place, et la consolidation se fait assez facilement. (Chauvel et Nimier.)

B. *Coups de feu des épiphyses avec ouverture de l'articulation* (*plaies pénétrantes articulaires*). — Assez peu fréquentes en campagne : Crimée, 1 p. 100 (Chenu);

2,8 p. 100 (Mathew) ; en 1870-71, 6,05 p. 100 (Engel); 6,01 (Steinberg). Toutes les articulations ne sont pas également exposées aux pénétrations de projectiles. Dans l'ordre décroissant : l'épaule, 20,9 blessures articulaires p. 100; le genou, 18,51 p. 100; le coude, 10,2; la main, 8,7 ; le pied, 9,3; la hanche, 3, 2 p. 1000 (Scheven, statistiques réunies de Chenu, Demme, Löffler, Biefel, Stromeyer, et les statistiques de 1870-1871).

1° *Plaies limitées à la synoviale.* — Les armes piquantes, tranchantes, mais le plus souvent les armes à feu produisent ces lésions. Elles se révèlent par :

La *douleur*, l'*impotence fonctionnelle*, signes d'une valeur toute relative; l'*issue de synovie*, qui serait un bon signe; mais ce liquide ne sort que très difficilement, en raison de l'étroitesse de la plaie capsulaire ; de plus, il peut être simplement fourni par les gaines tendineuses; le *gonflement de l'articulation*, qui manque le plus souvent; le gonflement immédiat ne se produit que s'il y a déchirure d'une grosse artère.

Le *rapport des plaies extérieures avec l'articulation* est le seul signe véritable.

Le pronostic de ces lésions, même limitées à la synoviale, était autrefois très grave ; avec l'antisepsie actuelle, ce ne sont plus que des blessures simples.

Traitement. — Immobilisation, après pansement antiseptique.

2° *Plaies avec lésions osseuses.* — Lorsque les balles atteignent les os, on peut constater :

Des *érosions*, *contusions*, et *attritions* du cartilage, quand la balle ne fait que frôler l'os ; si elle frappe directement, on a des *contusions des os;* les extrémités articulaires présentent un enfoncement de la table externe, mais les fragments sont adhérents ; des *perforations en gouttière* et des *perforations complètes*, à canal très régulier (projectile animé de vitesse variable).

L'*orifice d'entrée* est petit, plus petit qu'avec la balle de vitesse faible, plus grand si la vitesse est moyenne ou très rapide; *le trajet est conique*, l'*orifice de sortie* plus ou moins grand avec esquilles libres ou adhérentes. — Poussière osseuse épiphysaire.

On a, enfin, des *perforations avec fissures*. — Outre la perforation, le projectile peut déterminer des fissures, dans les vitesses rapides, limitées à l'épiphyse, ou étendues à la diaphyse.

Ces fissures sont fonction : 1° du *point frappé*; 2° de la *disposition architecturale des fibres osseuses* (Delorme).

Otis avait remarqué que lorsqu'une balle pénètre *au-dessous* du cartilage, les lésions sont limitées; *au niveau*, la fissure est diaphysaire et épiphysaire à la fois; elle est diaphysaire, si c'est *au-dessus* que le contact a eu lieu.

Les lignes de fissure sont dirigées en X pour la partie diaphysaire; si la fracture est épiphysaire, la fissure suit la direction des fibres osseuses.

Avec une vitesse faible, il y a peu de dégâts; avec une vitesse grande, les fissures sont très accusées.

Avec un petit diamètre du projectile, elles sont peu étendues et peu écartées; avec un grand diamètre, on a de longues et larges fissures.

Signes. — *Douleur*, *impotence fonctionnelle*, *écoulement de la synovie*, *hémohydarthrose* plus ou moins rapide, *rapports des plaies extérieures avec la région occupée par les extrémités articulaires* ; *agrandissement de l'orifice de sortie et d'entrée*.

Cet agrandissement n'existe pas lorsque la partie épiphysaire, seule, est perforée. Si la lésion est au-dessus du cartilage d'accroissement, si elle est diaphysaire, on aura des fractures avec esquilles ; l'orifice de sortie est alors plus grand.

Aspect de la balle. — La balle de plomb mou pré-

sente à sa pointe des dépressions et des petites saillies (dépressions correspondant aux trabécules), des rayures.

Crépitation. — Ne doit pas être recherchée, car l'état comminutif se diagnostique, d'ailleurs, à l'*agrandissement considérable de l'orifice de sortie*, ou à la *courte distance* du tir (Delorme).

En l'absence d'agrandissement, ou, s'il est nécessaire de rechercher la *crépitation*, Delorme recommande d'employer la méthode suivante, et rien que celle-là : pression légère au niveau de l'orifice de sortie, simple pression à la main. Le blessé signale souvent lui-même la lésion.

Pronostic. — Larrey disait n'avoir jamais vu guérir par la conservation pure et simple une lésion de la hanche et du genou ; Guthrie était du même avis.

C'est dans le cas d'une plaie faite à une grande articulation par une balle ou autres projectiles lancés par la poudre à canon que Ledran, Bell, Dupuytren, M. J. Fournier regardaient la guérison comme impossible. La mort du malade était, selon eux, inévitable (1). Les travaux de Legouest, basés sur les résultats de la guerre de Crimée, concluent que les tentatives de conservation du membre offrent plus de chances de succès que les désarticulations de la hanche.

En Afrique, les chirurgiens ne constataient que des cas de mort dans les perforations du genou.

Statistique de Crimée (Chenu, Fischer). — Statistique de la guerre de Sécession (Otis).

Plaies articulaires de la hanche.	— Mortalité....	80	p. 100	87
—	du genou	—	50 à 75	—	53
—	de l'épaule	—	50	—	34
—	du coude	—	26,8	—	19
—	du cou-de-pied	—	24,5	—	26
—	de la main	—	12	—	12,9

(1) Nélaton. *Pathologie externe*, t. I.

En 1870-71, Sédillot semblait faire un mauvais accueil à la méthode conservatrice, lorsque, après Wissembourg et Reischoffen, il écrivait à l'Académie des sciences : « On sera peut-être disposé à traiter notre chirurgie de barbare, et l'on nous accusera de multiplier les mutilations ; nous répondrons que c'est la véritable chirurgie conservatrice, parce qu'en sacrifiant les membres, elle sauve la vie. »

Mais, en 1871, à propos du « traitement des fractures des membres par armes à feu », tout à l'appui des idées de conservation, il écrivait : « On verra que les plaies du genou, compliquées de lésions des os, n'exigent pas toujours l'amputation de la cuisse. Les observations nombreuses et très précises dont nous avons été témoin mettent hors de doute la possibilité de la guérison, quand les grands fracas osseux n'ont pas eu lieu. L'immobilité semble la condition principale du succès (1). »

Et, comme conclusions, l'éminent chirurgien proclamait, entre autres, la doctrine de la conservation, la nécessité de créer une chirurgie qu'on pourrait appeler *chirurgie de salubrité*; le précepte de ne pratiquer que les résections et amputations manifestement reconnues nécessaires, la subordination de la chirurgie opératoire à la chirurgie conservatrice et, comme conséquence, celle des amputations aux résections.

En 1872, Champenois cite 21 succès sur 30 plaies articulaires du genou. Vers la même époque, Facieu (de Gaillac), 2 cas suivis de guérison par la conservation (2). La *Lancet* de 1872 et 1873 publie 4 observations, 4 succès. A la fin de la guerre de 1871, Coustan relate 2 observations typiques publiées en

(1) Sédillot, *Gazette médicale de Strasbourg*, 1871.

(2) Facieu (de Gaillac), *Mémoires de la Société de chirurgie*, 3e série, t. I, p. 32.

1871 (1), et reproduites dans un autre travail, en 1876 (2).

Bientôt, 3 observations de Desormeaux, 1 de Tillaux, 8 de Cuignet, avec statistique de 250 cas, parmi lesquels beaucoup de guérisons sans complications graves. Puis, la statistique de Langenbeck sur les blessures de la hanche par coup de feu (guerre 1870-71). A la Société de chirurgie (1870, 1871), Boinet, Trélat, Tarnier, Després, Dolbeau, Lefort, Blot citèrent des guérisons sans opérations des plaies articulaires du genou. Avec Legouest, Marjolin, Larrey, ils déclarèrent qu'ils étaient disposés à croire à la curabilité des plaies de l'articulation du genou, malgré la gravité incontestable de cette lésion.

Pendant la guerre russo-turque (1877-78), Bergmann, sur 15 cas de plaies articulaires, a 14 succès (dont 2 après amputation), 2 morts. Rayer, avec la méthode de Lister, n'a que 4 morts sur 18 cas.

La mortalité s'élève, si l'antisepsie est faite plus ou moins longtemps après l'accident.

Traitement. — *Plaies par petits projectiles et sans grands dégâts osseux.* — Les balles de faible calibre et de médiocre puissance pénétrante lancées par le revolver se prêtent à la conservation antiseptique. Le projectile, le plus souvent, ne peut pas faire son trou de sortie. Il ne faudra pas fourrager dans l'article à coups de stylet (Forgue et Reclus) (3).

Si c'est nécessaire, on flambera, on désinfectera l'article par des irrigations et l'on drainera. Volkmann, Luddeke ont vu rapidement guérir des plaies pénétrantes du genou après abandon du projectile, sans recherche.

(1) Coustan, *Compte rendu du service de l'ambulance de la marine pendant le siège de Paris* (*Arch. de méd. navale*, 1871).

(2) Coustan, *loc. cit.*

(3) Forgue et Reclus, *Traité de thérapeutique chirurgicale*, 2e éd.

Coups de feu par balles. — Plaies pénétrantes simples. — Souvent les dégâts sont ici très simples; Simon (1), en 1870-71, a guéri en 3 ou 4 semaines 25 coups de feu du genou. Toutefois, il a démontré expérimentalement que dans l'attitude où se tient le cavalier, dans l'angle de flexion où se met la jambe du fantassin en marche, c'est-à-dire dans une position angulaire à 170° environ, le genou peut être traversé sans lésion osseuse, de part en part, d'avant en arrière, par une balle.

Heintzel a eu 88 cas des plaies capsulaires semblables du genou, avec 13 morts seulement (2).

Il arrive encore qu'un projectile doué d'une grande vitesse érafle seulement une tête articulaire, l'écorne, la balafre d'un sillon, la taraude d'un canal étroit, et détache un bloc spongieux. La même thérapeutique antiseptique et conservatrice est ici applicable (Forgue et Reclus).

Cependant, on constate que, la plupart du temps, les désordres sont plus graves.

Diagnostic. — Le diagnostic de ces dégâts osseux sera facile pour les articulations superficielles. Mais si de fortes couches musculaires la dérobent aux investigations, il faut chercher dans le triangle isocèle de Langenbeck; sa base coupe le grand trochanter et les deux côtés convergent vers l'épine iliaque antéro-supérieure. Toute plaie de la hanche est articulaire, pénétrante, qui a son ouverture d'entrée dans ce triangle isocèle.

A cette aire triangulaire inexactement construite, Forgue préfère le *quadrilatère de Delorme*. Toute plaie profonde située dans l'aire de ce quadrilatère peut être considérée comme une plaie pénétrante arti-

(1) Simon, *Deutsche Klinik*, 1872.

(2) Heintzel, *Deutsche militarärtzliche Zeitschrift*, 1875, p. 305.

culaire; occupe-t-elle la moitié supérieure, elle intéresse probablement la tête ou l'union de la tête et du col; toute balle qui pénètre au-dessous et en dehors de la ligne bi-trochantérienne détermine une lésion épiphyso-diaphysaire.

TRAITEMENT. — *Immobilisation* provisoire du champ de bataille à l'ambulance, puis de l'ambulance à l'hôpital de campagne. *Extraction des esquilles.* — Pansements.

Là, l'immobilisation sera rapide et simple : appareil ouaté, plâtré ou contentif laissant à découvert les plaies, surtout si la fracture est comminutive.

L'ablation des esquilles doit se faire dans les fractures épiphysaires avec crépitation, comme dans les fractures diaphyso-épiphysaires. Cette extraction se fera par les incisions de l'arthrotomie.

Conservation. — La conservation sera la règle dans les formations de l'avant. — Aseptisation, simplification, occlusion antiseptique rigoureuse, évacuation en position correcte des blessés bien immobilisés.

La conservation absolue portée aussi loin que les lésions le permettent, doit être, en matière de plaies articulaires, érigée en principe, du moins en chirurgie de guerre, et dans les ambulances improvisées.

Dans le calme des hôpitaux civils, avec des conditions d'antisepsie scrupuleuse, de temps suffisant, d'outillage parfait, la résection primitive et sous-périostée des têtes articulaires esquilleuses est recommandable.

Dans les hôpitaux de 2e ligne et dans les établissements sédentaires de secours, c'est une opération qui se fera « à tête et à mains reposées » (Forgue et Reclus).

La conservation à la période préantiseptique. — Legouest et Sédillot détournaient les chirurgiens de toute résection, après l'expérience de la guerre de Sécession, de la campagne de 1870-71.

Le tableau suivant donnera une idée des progrès accomplis avec la période antiseptique :

1° *Coups de feu des grandes articulations* (1).

Modes de traitement.	Nombre de cas.	Morts.	Mortalité.
Traitement antiseptique primitif...	46	6	13 p. 100
— secondaire..........	78	48 (29 par septico-pyohémie).	61,5 —
Conservation sans antisepsie.......	62	48	77,4 —

2° *Coups de feu du genou* (*conservation*).

Antisepsie primitive..............	18	3	16,6 —
— secondaire.............	40	34	85,5 —
Pas d'antisepsie..................	23	22	98,2 —

De la campagne serbo-bulgare, Maydl a tiré, par comparaison, la statistique ci-dessous :

Articulations.		*Mortalité des anciennes guerres.*	*Mortalité de la guerre serbo-bulgare.*
Membre supérieur.	Épaule.......	26 p. 100	1 p. 100 (tétanos).
	Coude.......	20 —	0
	Carpe et métacarpe.......	3 —	0,6 —
	Doigts.......	13,3 —	4,1 — (tétanos).
Membre inférieur.	Hanche......	85 —	50 —
	Genou.......	26 —	0 —
	Pied.........	15 —	4,3 —

Maydl (Belgrade), Grimm et Glück (Sofia), Schmitt et Mosetig Moorhof, Bum, Fraenkel, ont obtenu les plus beaux succès par la conservation et les pansements antiseptiques. Et cependant, il y avait alors pénurie de matériel, absence d'antisepsie primaire, état déjà septique des plaies traitées.

Résections. — Avec l'antisepsie, les limites de l'intervention sont reculées, mais seulement jusqu'à un

(1) Forgue et Reclus, p. 652.

certain point; il faut savoir que des fragments esquilleux épiphysaires, encore engrenés, paraissent pendant quelque temps se greffer; mais, peu à peu, ils développent un travail d'ostéite rebelle, avec des douleurs intermittentes et des abcès à répétition interminables.

L'antisepsie, en même temps qu'elle a étendu le champ de la thérapeutique conservatrice, a aussi amélioré les résultats de la résection et diminué ses dangers. « Et puis, n'est-ce point le meilleur procédé de simplification d'une fracture articulaire que ce retranchement des saillies osseuses? Cela est vrai, surtout, pour les jointures serrées, dont la résection constitue le plus efficace débridement et le plus complet moyen de désinfection.

« Les résections traumatiques méritent donc d'être conservées dans la chirurgie des guerres à venir, mais à deux conditions : elles seront : 1° *économiques*, 2° *retardées* (1). »

Amputation. — Quant à l'amputation, elle sera, pour les mêmes chirurgiens, trop souvent encore, au membre inférieur surtout, le sacrifice obligé dans les fractures articulaires de guerre. On ne conservera pas, pour la plus grande souffrance du blessé, les gros fracas de jointures par des projectiles massifs.

La destruction étendue des parties molles, la blessure des gros nerfs et du tronc artériel principal du membre, peuvent devenir des indications d'amputation.

La plus commune indication de l'amputation sera tirée de l'étendue des fractures épiphyso-diaphysaires, à traits fissuriques lointains et à grands éclats esquilleux mobiles ou complètement libres.

(1) Forgue et Reclus, *Thérapeutique chirurgicale*, 2e éd.

3. — Lésions des os plats.

Chirurgie expérimentale. — Sous la pression d'un projectile, qu'il agisse sur la face convexe ou sur la face concave, les os crâniens tendent à redresser dans le premier cas, à augmenter dans le second leur courbure naturelle. — La disjonction des fibres commence toujours du côté opposé au choc (Teevan).

Lorsque la balle frappe l'os perpendiculairement, elle fait un trou d'entrée d'un D. égal au sien et régulièrement arrondi. Le trajet s'élargit rapidement dans l'os, et forme un cône dont la base, à l'ouverture de sortie, est deux ou trois fois plus grande que l'entrée, et taillée aux dépens de la lame compacte de ce côté.

Lorsque la balle, après avoir frappé de dehors en dedans, traverse le crâne pour en ressortir, en le frappant cette fois de dedans en dehors, les mêmes effets s'observent.

Douées d'élasticité, les parois du crâne après avoir été déformées, peuvent revenir à leur forme première (Félizet, Brüns, Bergmann, M. Perrin). Chauvel et Nimier ont observé le même fait avec les fractures. Avec la balle cuirassée du fusil modèle 1886, ils ont trouvé l'orifice d'entrée assez net, réduit de 7 millimètres à 7 mm. 5 de D. par l'élasticité du tissu osseux. La balle qui l'avait fait n'y pouvait plus passer.

Les *fissures* offrent dans leur ensemble la forme d'un cône de soulèvement, limité à la périphérie par une fissure *circulaire concentrique*, à laquelle viennent aboutir des fentes *radiées*, plus ou moins nombreuses.

Si l'on tire à courte distance sur des crânes remplis par la masse encéphalique, il y a un véritable éclatement de la boîte osseuse avec projection à distance de fragments osseux et de matière cérébrale.

Les uns ont voulu y voir l'effet de la pression hydraulique (Busch, Kocher, Heppner), d'autres y ont contredit (Beck, Legouest, etc.). Chauvel, avec des balles à enveloppe d'acier, non déformables, tirées à pleine charge et à 10 mètres, a obtenu les mêmes éclatements qu'avec le plomb mou.

Avec les balles cuirassées Lebel, à partir de 200 mètres et aux distances plus grandes, le contenu du crâne n'a jamais fait hernie au dehors. Il semble donc que la zone d'action dite explosive soit moins étendue pour les nouveaux projectiles (Chauvel et Nimier).

Aux très grandes vitesses, sur les os plats et minces, trous de la grandeur de la balle, avec fissures multiples ; mais, d'habitude, les perforations sont énormes, et les fissures, très étendues, limitent des esquilles minces et longues. Si l'os plat présente une couche épaisse de tissu spongieux, les lésions sont comme aux épiphyses : écornures, sillons en gouttières, perforations à canal sensiblement régulier, à ouverture de sortie plus grande que l'entrée, à fissures radiées, etc.

Hervé a remarqué, pendant la guerre du Chili, que les lésions des os courts et plats étaient beaucoup moins sérieuses avec le Mannlicher qu'avec les autres fusils.

La formation d'esquilles et de fragments lamelleux est presque nulle, et la guérison survient rapidement (1).

Régulièrement, dans le crâne, les désordres sont d'autant plus prononcés que le point frappé est plus résistant (bosses frontales et pariétales, apophyses mastoïdes, rocher). Le rocher compact éclate, quelle

(1) Hervé, *Le service de santé pendant la guerre civile du Chili* (*Arch. de méd. milit.*, 1893).

que soit la distance du coup de feu (Habart) (1).

Fréquence. — Très variable. Steinberg (1870, baraques de Berlin) : *coups de feu du maxillaire supérieur*, 67, donnant : contusions 43 p. 100, fractures 57 p. 100. *Coups de feu du maxillaire inférieur*, 91, donnant : contusions 27,4 p. 100, fractures 72,6 p. 100. *Coups de feu de l'omoplate* : contusions 34,6 p. 100, fractures 65,4 p. 100.

Guerre du Schleswig (1864) : Contusions des os du crâne : 23,2 p. 100 ; fractures d'une seule table : 34,8 ; fractures avec enfoncement : 41,8.

VARIÉTÉS, FORMES CLINIQUES. — A. *Contusions osseuses.* — Infiltration sanguine entre l'os et le périoste, dans le diploé, à la face profonde de l'os, quand la violence est très grande.

Contusion ou trajet borgne des parties molles. Sillon, gouttière, séton creusé dans les chairs, si le projectile agit tangentiellement.

Si la guérison sous-crustacée n'est pas rapidement obtenue, la plaie s'enflamme, elle suppure, et le foyer sanguin sous-périostique participe à cette suppuration, qui peut étendre au loin la dénudation de l'os et sa mortification (2).

En Amérique, sur 328 dénudations d'os du crâne après contusion, on constata comme lésion consécutive, 37 fois des nécroses étendues, quelques abcès entre l'os et la dure-mère ; mais des troubles persistants, malheureusement aussi graves que communs, démontrent, d'après Chauvel et Nimier, que les effets du choc ne se localisent pas à la paroi osseuse, et s'étendent jusqu'au cerveau et à ses enveloppes.

B. *Fractures directes ou indirectes.*

(1) Habart, *Caractères principaux des blessures produites par les projectiles de 8 millimètres à manteau d'acier* (Anal. par Nimier, *Arch. de méd. milit.*, 1892).

(2) Coustan, *Arch. de méd. navale*, 1871, obs. VIII.

1° *Fractures directes.* — Elles sont représentées tantôt par des *lésions isolées d'une des tables* (os épais, comme l'occipital, le sacrum ; projectile tangentiel) ; tantôt par des *dépressions*, des *enfoncements simples* (projectile de volume considérable et de vitesse faible). Tissus mous contus ou divisés du côté du choc, périoste décollé ou déchiré, os abrité ou dénudé dans une petite étendue. A la face profonde, périoste aussi déchiré ou décollé par les fragments de la lame compacte ; les parties molles, les viscères sous-jacents peuvent être dilacérés par l'extrémité saillante de ces esquilles. — Si une intervention n'est pas nécessaire, la consolidation maintient le déplacement primitif, les parties s'habituent à la compression qu'elles subissent.

Les fractures directes sont encore représentées par : le *diastasis des sutures*, des *sillons*, des *gouttières*. — Pertes de substance allongées, profondes jusqu'à 4 ou 5 millimètres, à bords nets, à fond arrondi, de la largeur du projectile environ. Elles sont produites par l'action tangentielle des balles.

S'il n'y a pas suppuration, la réparation se fait sans accidents.

La suppuration de la plaie expose à l'ostéite, à la nécrose superficielle et profonde, aux abcès sous-périostiques, à l'intoxication septique.

On observe encore des *pénétrations* (os plats d'une grande épaisseur et à diploé abondant, os iliaque, sacrum, apophyses mastoïdes).

Très rares avec les balles cylindro-ogivales, en raison de leur vitesse et de leur longueur, qui empêche l'enclavement complet ; très rares aussi avec les projectiles cuirassés. Solide dans sa loge, la balle est d'une extraction parfois très difficile. Du côté de la table interne, à moins qu'elle ne soit séparée de l'externe par un espace libre (sinus frontaux,

maxillaires, etc.), fissures, dépression, enfoncement, esquilles.

Guérison rapide, réunion de la plaie extérieure après l'extraction du projectile. S'il y a suppuration prolongée, on exfoliera les couches osseuses broyées, et l'ostéite suppurante sera menaçante, avec tous ses dangers.

Les *perforations* seront la règle avec les projectiles cuirassés, Chauvel et Nimier l'ont constaté dans leurs recherches.

Os minces, fragiles, de tissu compact presque en entier (omoplate, os iliaque) : trous ronds, du diamètre de la balle, à l'emporte-pièce, avec très petites fissures radiées. Plus souvent, perforation peu régulière et bien plus grande que le calibre du projectile, d'où partent de longues fissures multiples, s'étendant jusqu'aux bords de l'os, jusqu'aux apophyses qu'elles détachent. Absence du canal osseux, vu la minceur de l'os.

Si l'os est plus épais, à diploé, ouverture d'entrée arrondie, régulière, à bords coupés à pic, du diamètre de la balle, parfois plus petite ; un trajet se forme, qui va s'agrandissant, jusqu'à une ouverture de sortie énorme, constituée par de grandes esquilles triangulaires, écartées à leur sommet, adhérentes ou détachées à la base. Ces esquilles déchirent le périoste interne et les parties molles sous-jacentes ; elles s'y perdent parfois très loin. Fissures radiées, souvent étendues, peu nombreuses, partant des bords du trajet.

Dans les coups de feu à courte distance du crâne, du sacrum, des os iliaques, fracas énormes ; dispersion d'esquilles multiples, broiement, projection au dehors des parties molles. Cette action explosive se remarque surtout dans les suicides. « Elle sera plus restreinte, plus limitée avec les projectiles cuirassés. » (Chauvel et Nimier.)

Pertes de substance. — Dans les os plats, détachement plus fréquent de parties plus ou moins grosses épines, apophyses, etc. Elles s'en séparent complètement ou restent adhérentes.

Symptômes. — 1° *Fractures directes.* — Fournis par la vue, le toucher, en cas de lésions exposées et de déplacements anormaux. Sinon, diagnostic difficile.

En cas de lésions isolées de la table interne, troubles fonctionnels des organes atteints. S'il y a fissures ou fêlures, la percussion ne suffit pas. La commotion, souvent légère, l'élévation locale de la température, l'œdème local manquent parfois, ou peuvent exister sans fracture. — La vue permettra de voir sourdre le sang de la fissure préalablement essuyée, le doigt fera toucher les dépressions, les arêtes, les larges fissures.

2° *Fractures indirectes.* — Rappelant les cas discutés d'Amb. Paré, Cooper, Legouest, Macleod, les observations de Lincoln, Lawson, Bergmann à Plewna (6 crânes ainsi fracturés), Chauvel et Nimier n'admettent pas, contrairement aux assertions de Rücker-Wahl, de Busch, que la pression hydraulique, développée par l'entrée du projectile dans la boîte crânienne, soit la cause de ces fissures à distance, et détermine leur siège dans l'étage antérieur, partie la plus fragile de la base.

Ils pensent, avec Longmore, qu'il y a simplemen transmission des vibrations imprimées à l'os frappé par le projectile ; 4 faits de Bergmann sur 6, où les fêlures se sont produites à la suite de sillons, gouttières, sans perforation des os, ni ouverture de la cavité crânienne, semblent appuyer leur interprétation.

Évolution des fractures des os plats. — Comme celles des os longs. Lorsqu'il y a lésion sous-cutanée, fragments unis à l'os ou au périoste, parties molles peu

contuses, la soudure se fait sans suppuration. — Même terminaison, parfois, en cas de fracture exposée.

A la face profonde de l'os, sous la partie frappée de la lame externe, parfois exostoses limitées qui provoqueront, plus tard, de sérieux accidents. Mais dans ces cas, les fissures et fêlures se ferment d'ordinaire par un cal osseux mince, poreux si elles sont étroites. Si elles sont larges, elles ne sont comblées que par du tissu fibreux.

Quand il y a suppuration, elle ne se propage pas au périoste interne par les fissures, et, dans un certain nombre de cas, les accidents sont modérés. Ailleurs, le pus arrivant jusqu'à la face profonde de l'os peut amener des abcès, des nécroses, tous les phénomènes de l'ostéite suppurative (1).

Parfois, à la suite de projection dans les tissus mous de fragments d'os détachés, et incapables de vivre, — mortification, suppurations persistantes, élimination d'esquilles; fusées de pus à travers les muscles, stagnation à la face profonde de l'os; septicémies aiguës, pyémies, et leurs conséquences.

D'autre part, lésions des viscères que protègent les grands os plats, des vaisseaux et nerfs que contient leur cavité. — D'où, aggravation du pronostic.

Traitement. — Mêmes principes que pour les fractures des os longs par coup de feu.

ARTICLE VII. — BLESSURES PAR LES GROS PROJECTILES ET LEURS ÉCLATS.

Les projectiles *entiers* sont aujourd'hui l'occasion de rares blessures, mais leurs éclats en produisent encore de fréquentes ; leurs effets sont

(1) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*

plus graves que ceux des balles, — et par les accidents généraux qu'ils provoquent, et par les accidents locaux.

Les chiffres suivants, quoique de modeste signification, en sont la preuve.

Pendant le siège de Paris (1870-71), nous reçûmes à l'ambulance du Ministère de la marine, après les affaires de Villiers, Champigny, Épinay, Choisy, la Gare-aux-Bœufs, le Bourget, et le bombardement des forts, 119 marins, dont 102 blessés, la plupart très grièvement.

Sur ce nombre :

33 blessés par balles, 8 décès	....	24 p. 100
38 — par obus, 13 —	....	34 —

Un seul blessé par balle était encore en traitement à la fin du siège, 9 blessés par obus restaient dans les salles, non guéris.

Il faut tenir compte, sans doute, de ce fait que les blessures par obus furent surtout constatées à la fin du siège, du 25 décembre au 29 janvier, pendant le bombardement, les blessés venant d'être soumis durant plusieurs semaines à un surmenage, à des privations qui les avaient singulièrement affaiblis. Aux forts, sur les remparts, les défenseurs vivaient enterrés au sein d'un air impur, dans les casemates, — les meurtrières qui prenaient jour sur les fossés des forts ayant été murées —, et ils ne les quittaient que pour faire vingt-quatre heures de service sur les bastions, exposés au feu de l'ennemi, au froid, à la pluie, réparant, la nuit, les dégâts causés aux remparts par le bombardement.

Ajoutons à cela les misères de toute sorte, morales et physiques, le rationnement général imposé, et l'on conviendra que la dernière période fut la plus désastreuse au point de vue hygiénique. C'est

la règle dans l'histoire des longs sièges, et ces misères préparent les capitulations, quand elles sont imposées à des centaines de milliers de femmes et d'enfants (1). L'assiégeant compte sur ces effets physiques et psychologiques.

La fréquence relative des blessures par éclats d'obus dépend de la nature de la lutte (batailles ou sièges), des phases de cette lutte, du perfectionnement du matériel d'artillerie, de l'instruction du personnel. Avec la portée et la justesse du tir actuel, les blessures par gros projectiles deviendront certainement plus fréquentes.

Variétés. — 1° *Contusions des parties molles.* — Les boulets pleins ne sont plus aujourd'hui qu'articles de musées et de collections. Les obus, projectiles creux, les ont remplacés. Ils fournissent des éclats d'enveloppe, des balles rondes ou irrégulières.

Les *contusions* qu'ils déterminent sont de simples ecchymoses, limitées, dans le cas de parcelles de métal à la fin de leur course. Elles sont aussi peu considérables quand elles sont produites par de gros fragments à la fin de leur course, frappant par leur surface convexe. De gros épanchements de sang, de volumineuses bosses sanguines ont été constatées, surtout dans les guerres anciennes, produits par le roulement, le frottement de bombes, de fragments d'obus sur des parties protégées par le vêtement et l'équipement. On y a trouvé jusqu'à plus d'un litre de liquide. La peau, plus ou moins déplacée, est revenue sur elle-même sans déchirure, ni destruction de son tissu. Ces collections sanguines suivent les mêmes péripéties que les épanchements sanguins ordinaires.

Les *broiements* de tissus, partiels ou totaux (mus-

(1) Coustan, *loc. cit.*

cles, nerfs, vaisseaux, os), sous les téguments restés entiers grâce à leur élasticité, amènent des décollements, l'insensibilité, le refroidissement des parties, l'absence de pulsations, la teinte marbrée, l'impuissance du membre.

Ces lésions sont de plus en plus rares : gros projectiles entiers, gros éclats à surface convexe, à force vive diminuée, à contact presque tangentiel.

Mortification des téguments, inflammation, suppuration putride, gangrène immédiate, — telles sont leurs terminaisons les plus ordinaires.

Les contusions rapportées au *vent du boulet*, malgré les affirmations de Ravaton, Desport, Tissot, Bilguer, Plenck, les doutes de Pirogoff, les réserves de Sée, Reibel, E. Boeckel (Strasbourg, 1870), les négations de Levacher, Larrey, Richter, etc., résulteraient d'ordinaire, d'après Chauvel, de l'action tangentielle d'un projectile roulant à la surface du corps (1).

Le *traitement* varie suivant le degré de la lésion. — Immobilisation, résolutifs, compression modérée, élévation du membre. Au besoin, ponction aspiratrice, incisions, nettoyage antiseptique répété de la poche, puis compression molle. Les parois se recolleront.

S'il se fait du pus dans la poche, incisions, curage, nettoyage, désinfection. Pansements antiseptiques humides, pulvérisations phéniquées, bains.

En cas de broiements complets, amputation dans les parties saines, dès que l'état général le permet.

2° *Plaies contuses des parties molles.* — a) *Érosions et éraflures* par bords des éclats de gros projectiles arrivés obliquement. De largeur minime, et ne présentant rien de particulier à signaler ; souvent produites, non seulement par les éclats de gros projectiles, mais

(1) Chauvel, *loc. cit.*, p. 243.

encore par le bris et la chute de poutres dans les casemates, la chute de murs, de toitures ; dans ces cas, ces plaies contuses sont accompagnées de fractures comminutives les plus graves, avec schock, qui compromettent les jours du blessé.

b) *Sillons*, *gouttières*, de dimensions insignifiantes ou énormes ; à bords frangés, renversés au dehors, ecchymosés ; à fond gris rougeâtre avec couche noire souvent, résidus de poudre. Débris de tissu cellulaire, de tendons pendant au dehors.

c) *Pénétrations.* — Ouverture plus petite que les gros éclats qui l'ont produite. Ces éclats agissent par le mécanisme de la distension. Arrivés dans la profondeur des tissus, ils s'encastrent dans une gaine de tissu mâché, et leur ablation présente de grandes difficultés ; c'est avec un instrument tranchant qu'il faut aller les énucléer dans la profondeur.

Les bords de l'ouverture sont un peu mâchés, enfoncés, ecchymosés, ou réguliers, nets, sans contusion appréciable, si le projectile, coupant nettement la peau, s'est enfoncé par une de ses arêtes tranchantes.

Au-dessous de la plaie cutanée, les tissus mous, comprimés, écartés, déchirés, forment un canal toujours irrégulier dans sa forme et dans sa largeur. Otis a vu un obus de 12 livres logé sous les fessiers ; le blessé vécut encore 48 heures après son enlèvement.

D'une plaie de 4 centimètres de longueur de la cuisse droite, on retira chez un de nos marins du siège de Paris, après incision de 3 ou 4 centimètres de long, et deux autres incisions, un fragment de la chappe en plomb d'un obus ayant une forme irrégulière, contourné sur lui-même, pesant 850 grammes et ayant 10 centimètres de longueur, 6 de largeur, 1 d'épaisseur. *Il fallut introduire la main dans la plaie* pour retirer *avec effort* ce projectile du fond de la blessure,

où il était fortement enclavé dans les muscles et autour du fémur (partie inféro-interne du tiers supérieur de la cuisse droite). Blessé le matin, ce marin qui provenait du bastion 17 (Point-du-Jour), mourut le soir.

d) *Perforations. Sétons.* — Sont produits par des éclats de moyen volume, animés d'une grande puissance. Delorme a mentionné des sétons par obus entiers dans les parties très charnues (fesses, racines des cuisses).

Dimensions variables, orifices irréguliers, parfois linéaires ; *sortie* plus large, moins régulière, à lèvres déchirées et renversées en dehors, à lambeaux flottants ou accolés sur l'orifice qu'ils obstruent ; aponévroses fendues, muscles déchirés, destinés à être éliminés après mortification.

Douleur assez vive, si le choc traumatique ne la masque pas ; moins intense dans les perforations que dans les longues éraflures. Hémorragies immédiates, plus fréquentes que dans les coups de feu par balles ; plus communes aussi sont les hémorragies consécutives.

Le schock traumatique, la stupeur locale sont des accidents fréquents. Nous en parlerons plus loin.

Traitement. — Conserver ou amputer immédiatement ; — dans le premier cas, immobilisation, enveloppement avec légère compression. Dans le second cas, s'il y a attrition complète et étendue, fracas de l'os, inciser largement et antiseptiquement pour se rendre exactement compte de l'état des parties, et achever l'amputation. Si elle n'est pas nécessaire, traiter antiseptiquement, désinfecter largement la plaie ainsi faite.

3° *Larges plaies* avec enlèvement d'une partie trop considérable pour espérer la réparation, *ablation d'un membre, destruction des vaisseaux* et *des nerfs principaux* avec fracas osseux. — Amputer, régula-

riser le moignon, dès qu'il n'y a pas la contre-indication du schock traumatique. Si l'on peut conserver, que la plaie soit petite, sans fracas osseux, disposée à se réunir : occlusion antiseptique et immobilisation.

4° *Plaie vaste, très contuse*, avec fracture à occlusion dangereuse. — Pansement antiseptique ouvert, humide, irrigations continues alcooliques, pulvérisations phéniquées.

Contre les hémorragies secondaires, fréquentes : — ligature des 2 bouts dans la plaie.

D'autres engins furent employés pendant la guerre de Sécession ; citons entre autres le *feu grégeois*, barbare, délaissé bientôt ; des fragments de rails, des morceaux de fer (rares).

Des *balles explosibles* furent utilisées en quelques circonstances. On en saisit entre les mains des troupes indiennes (Hurtington) ; 130 cas de lésions très étendues et très graves furent rattachés aux traumatismes produits par ces balles ; mais il est certain que le plus grand nombre de ces blessures furent le résultat de balles ordinaires de gros calibre animées d'une vitesse d'impulsion considérable.

ARTICLE VIII. — BLESSURES PAR LES SUBSTANCES EXPLOSIBLES.

Ayant déjà traité cette question en parlant des traumatismes du temps de paix (1), nous n'aurons pas besoin de développements nouveaux, car c'est précisément en temps de paix que se produisent les plus graves accidents, frappant les agglomérations les plus denses (ateliers, arsenaux); et c'est alors qu'on peut constater le maximum des lésions produites.

(1) Coustan, *Aide-mémoire de chirurgie militaire*, p. 197 à 205.

Un mot, cependant, à propos des désordres produits par la *déflagration de la poudre à canon*. Les lésions qu'elle occasionne varient avec la distance à laquelle se trouve placé le corps humain, avec la force d'expansion développée. Neudörfer a signalé, dans certains cas de tir à bout portant avec des cartouches à blanc, des lésions étendues des parties molles, la pénétration dans les chairs du tampon de papier qui forme la cartouche, parfois des morceaux des vêtements et de l'équipement, entraînés par les gaz.

Ajoutons à ce que nous en avons déjà dit, une blessure mortelle du foie, par coup de feu à blanc (carabine mod. 1886), tiré à une distance de 40 centimètres, par un hussard sur un de ses camarades, au cours d'un exercice de service en campagne. La bourre en carton durci pénétra dans le foie, fit éclater le tissu hépatique, et il se produisit une hémorragie foudroyante, consécutive à la communication du lac sanguin hépatique avec la cavité péritonéale (1).

Quand un gros projectile creux éclate dans le voisinage immédiat des combattants, même s'il ne se produit ni plaies, ni contusions appréciables au dehors, on peut observer des désordres graves ; paralysies partielles ou complètes des membres, surdité, cécité, aphasie, prostration mentale. Un coup de pistolet à poudre tiré contre la poitrine causa la mort par arrêt du cœur (Erichsen).

Pour Longmore, les affections mentales, l'irrésolution, la timidité chez des militaires jusqu'alors décidés et courageux, résultent d'un trouble vibratoire probable des organes, et principalement des centres nerveux.

(1) Bergasse, *Blessure mortelle du foie par coup de feu à blanc* (*Arch. de méd. milit.*, 1896).

A la suite des formidables explosions de poudrières qui se succédèrent pendant le siège de Sébastopol, il constata sur lui-même cette stupidité, cette torpeur, ce choc qu'on ne saurait attribuer à la frayeur, puisque les phénomènes sont d'autant plus prononcés que le sujet était plus rapproché du lieu de l'explosion (1).

Les *fougasses*, qui éclatent sous les pieds des soldats, font aux membres inférieurs des lésions profondes et étendues qui nécessitent l'amputation immédiate, si d'autres désordres n'ont amené la mort. Hurtington a signalé l'explosion accidentelle de 2 fougasses tuant 44 hommes, en blessant grièvement 22. Lorsque de grandes quantités de poudre font explosion, les hommes et les corps solides qui se trouvent dans la zone de déplacement des gaz sont projetés au loin, et l'on constate les lésions les plus diverses: commotion générale avec perte de connaissance et parfois mort instantanée, désordres de l'axe cérébro-spinal, luxations et entorses vertébrales, déchirures, plaies de toute forme et de tout siège.

Nimier a relaté les accidents survenus au Tonkin, à Bac-Ninh, Muy-Bop, Sontay, Tuyen-Quan, par la déflagration de la poudre et l'explosion des mines : désordres du *système nerveux*, et lésions *concomitantes*.

Parmi les premiers, perte de connaissance plus ou moins prolongée, suivie dans quelques cas de mort immédiate ; phénomènes douloureux et paralytiques, douleurs des reins, des mollets, des genoux, lourdeur et faiblesse des membres; parfois fracture de ces membres. Parfois aussi, diplopie.

Les douleurs des membres et des reins peuvent, d'ailleurs, être occasionnées par le choc des pierres

(1) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*

soulevées par l'explosion, en même temps que les blessés eux-mêmes, et par la chute de ces derniers sur le sol.

ARTICLE IX. — TACTIQUE NOUVELLE ET PERTES MOINDRES.

De notre participation aux grandes manœuvres annuelles pendant près de dix années, depuis le nouvel armement et la nouvelle tactique ; des appréciations que nous avons entendu émettre par des officiers de grand mérite, nous croyons pouvoir tirer les déductions suivantes, relatives aux pertes aujourd'hui moindres du champ de bataille, dans leurs rapports avec la *physionomie du combat moderne*, avec les nouveaux engins de guerre et les énormes effectifs actuels. C'est le développement nécessaire des quelques mots que nous en avons déjà dits (p. 27).

Comment se fait-il que, par suite du perfectionnement des armes et des canons, dont le tir est plus rapide, plus précis, plus meurtrier à des distances considérables, la proportion entre les troupes qui ont pris part à une bataille et les pertes soit inférieure à celles que l'on constatait dans les dernières campagnes, comme dans celles de l'empire, du XVIIIe siècle et même du moyen âge?

Autrefois, les troupes exposées au feu, et surtout à l'arme blanche, dans une action de guerre, étaient proportionnellement plus considérables et arrivaient d'*un seul coup*, et la plupart du temps en *ordre compact*, sous le feu, à petite *distance* de l'adversaire, et au *corps à corps* (charges à la baïonnette, charges de cavalerie).

D'autre part, le temps de résistance de ces troupes était plus long, — par conséquent plus de pertes de part et d'autre.

Tandis qu'actuellement, avec des troupes jeunes,

moins aguerries, et les effets moraux produits par les projectiles de l'artillerie, les feux rapides, à répétition, par salves de l'infanterie, *l'action décisive dure très peu de temps*.

L'ordre dispersé, l'échelonnement en profondeur, les manœuvres à l'abri, autant que possible, des feux de l'adversaire par les troupes de 2e et de 3e ligne, entrent en compte autant que les feux eux-mêmes dans les éléments du succès, qui consiste à refouler l'ennemi, prendre sa place, puis le poursuivre.

Une bataille n'est pas gagnée parce que les morts ou blessés sont moins considérables d'un côté que d'un autre : manœuvrer tactiquement sur le champ de bataille, c'est le *criterium*, et la tactique nouvelle *est le résultat du perfectionnement des armes et des bouches à feu*, qui augmentent les distances en profondeur, les fronts en largeur, et partant, la nécessité de gros effectifs.

La bataille peut durer une journée, plusieurs jours même, avec les effectifs des armées actuelles, mais le résultat final est obtenu à la suite d'une succession de *luttes partielles*; et, en dernière analyse, les troupes qui supportent ou engagent l'effort décisif (dernière lutte partielle), sont proportionnellement moins considérables qu'autrefois.

Si les combats ou les batailles étaient engagés comme par le passé, il est hors de doute que les pertes seraient effrayantes. Heureusement, il y a plus de troupes *manœuvrant sur le champ de bataille*, qu'il n'y en a de *directement engagées par le feu.*

Au début de l'action, l'artillerie lutte contre l'artillerie adverse. Mais, une batterie voyant que l'artillerie ennemie a réglé son tir sur elle, fera tous ses efforts pour ne pas rester sous les coups des projectiles qui lui sont destinés.

Le mouvement fait à propos, permet d'éviter pour

le mieux les feux d'artillerie et d'infanterie. Un exemple : Les obus chargés à la mélinite, destinés aux troupes abritées derrière des obstacles ou dans des maisons, ont des effets destructeurs épouvantables ; un de ces obus, tombant sur une maison et éclatant, fait sauter, par la détonation, les cloisons, plafonds, toits, etc., et ébranle les murs. Un second obus renversera la maison. Mais, s'il y a des défenseurs, ils n'attendront pas le second projectile, sinon ils seront tous perdus, — ou ceux qui échapperont auront vite évacué le local. Que faut-il pour cela? Non plus une canonnade longue et dense, mais un coup heureux *arrivant au but*, résultat d'un tir bien réglé, du perfectionnement des pièces et de l'instruction.

L'effet produit sera donc de courte durée. De courte durée seront aussi, relativement, les engagements où, par leur effet moral, les armes à feu à répétition, de petit calibre et de longue portée, obligeront un des adversaires à céder la place à l'autre. — Et c'est pourquoi, sans avoir encore de chiffres vraiment contrôlés, on a pu voir dans la guerre turco-grecque (1897), des pertes assez faibles comme bilan de longues journées de combat. — C'est aussi pourquoi, malgré la transformation de l'armement des nations de l'Extrême-Orient, dans la guerre sino-japonaise récente, qui dura plusieurs mois, les pertes des Japonais furent en tout de :

739 hommes tués.
230 — morts des suites de leurs blessures.
3009 blessés.
3154 morts de choléra et maladies diverses.

Le combat le plus meurtrier fut celui de Ping-Yang ; il n'y eut que 178 Japonais tués et 524 blessés (1).

(1) Chiffres fournis au Dr Jourdan, médecin de la marine française,

Total des morts, blessés, malades, durant toute la campagne : 60 979 hommes. Effectif total : 200 000 hommes.

Que sont ces pertes, relativement minimes, en regard du déchet des batailles contemporaines, signalé dans les tableaux du commencement de ce livre? Elles n'en constituent pas moins un enseignement très réconfortant, et ce n'est qu'à ce point de vue que les projectiles actuels méritent le nom d'*humanitaires :* parce qu'on expose le moins longtemps possible le moins d'hommes possible à leur terrifiante action (1).

ARTICLE X. — PHÉNOMÈNES IMMÉDIATS DE CERTAINS COUPS DE FEU.

(COMMOTION, SCHOCK, STUPEUR LOCALE.)

Accidents plus communs dans les blessures par gros projectiles que dans les coups de feu par balles, nous devions les signaler à cette place.

1. — Commotion.

Fréquente (Neudörfer, Pirogoff); douteuse ou très rare (Paillard, Quesnoy, Legouest); exceptionnelle (M. Perrin); souvent observée (1870-71) (Fischer, Beck, Gillette, Redard, Poncet, Tachard); bien étudiée par de Santi (1883) ; Chauvel pense que la puissance des projectiles actuels, chaque jour plus grande, n'est pas pour rendre la commotion (stupeur générale), plus rare que jadis.

par l'inspecteur général médical Ishigura (*Arch. de méd. milit.*, février 1896).

(1) Le Dr Taylor, détaché par le gouvernement anglais auprès de l'armée japonaise combattante, fait remarquer, toutefois, que les soldats chinois, bien qu'ayant dans leurs arsenaux des milliers de fusils modernes, préfèrent se servir de fusils à ancien système, voire même d'arcs et de flèches. — Il ne parle pas de l'artillerie.

L'ébranlement communiqué par un projectile au corps qu'il frappe ou qu'il pénètre est d'autant plus intense que sa vitesse, que sa force vive sont plus grandes (Delorme, *expériences*). Cet ébranlement paraît varier avec la résistance que l'os atteint offre au projectile, et serait d'autant plus considérable que la diaphyse frappée aurait une moindre résistance.

Des causes *extrinsèques* : volume, masse du projectile, grandeur de la surface frappée, état de fixation ou de mobilité de la partie atteinte, distance qui la sépare du tronc, etc.; et des causes *intrinsèques* : excitation, impressionnabilité, état de santé du blessé; siège de la blessure, richesse en ganglions nerveux, perte de sang, douleur, — modifient l'ébranlement propagé jusqu'aux centres nerveux.

Pour Delorme, lorsqu'il s'agit de blessures des parties molles, la lésion directe des nerfs détermine une excitation qui, par action réflexe, produit les symptômes dépressifs de la stupeur générale ; dans les lésions osseuses, l'ébranlement est transmis jusqu'aux centres nerveux.

Symptômes. — Stupeur, indifférence, arrêt momentané et incomplet des fonctions vitales, en un mot *dépression* considérable. Facies pâle, tiré, yeux fixes, pupilles dilatées, peau couverte d'une sueur visqueuse, muscles en relâchement (les sphincters restent en tonicité); sensibilité très émoussée. Pas d'hémorragie, malgré l'ouverture des vaisseaux.

Respiration lente, suspirieuse; le blessé répond à peine aux questions qu'on lui adresse. Battements du cœur faibles et irréguliers; pouls dépressible, très faible. Température descendant à 35° ou 34° dans les lésions osseuses et articulaires par balles et éclats d'obus (Demarquay et Redard). Chauvel et Nimier font remarquer que le symptôme ci-dessus, signalé par les précédents auteurs chez les blessés de la Com-

mune devait être dû, surtout, à l'âge et à l'alcoolisme.

Quand cet état persiste pendant 4 à 5 heures sans réaction, le blessé peut être considéré comme perdu.

Traitement. — Contre ce collapsus, frictions excitantes, boissons chaudes et diffusibles, injections sous-cutanées d'éther. — Faradisation de la peau avec le balai.

Quand la température est au-dessous de 36°, toute opération est contre-indiquée, même la régularisation des sections incomplètes des membres (Delorme); on peut, toutefois, lier les vaisseaux ouverts.

On attendra, pour opérer, la réaction franche, sans aller jusqu'à la fièvre traumatique. En raison de la facilité avec laquelle de tels blessés retombent dans la stupeur, l'administration des anesthésiques demande à être surveillée avec le plus grand soin.

2. — Délire nerveux traumatique.

Travers a décrit une forme *éréthique* du schock traumatique, qui n'est qu'une variété du délire nerveux traumatique, et n'est pas le délire alcoolique (Dupuytren, Legouest, Poncet, Reeb, Delorme, Chauvel et Nimier).

Pendant le siège de Strasbourg, on a pu noter des exemples, en quelque sorte épidémiques, du délire des blessés, qu'explique suffisamment la tension nerveuse que produisent les excitations de la lutte, les dangers redoutés ou courus, la frayeur. D'où, des actes d'aberration mentale, cris, chants, volubilité de la parole, rapidité du geste, mobilité extrême de la physionomie, rires, pleurs, manifestations affectueuses exagérées. — Puis, excitation, respiration haletante, yeux fixes; le malade, qui n'écoute plus personne, enlève son pansement, se dresse, remue

sans souffrir son membre blessé. Gross a vu, à Strasbourg, les femmes être atteintes, comme les hommes, par ce genre de délire.

Il peut en résulter le collapsus et la mort. Les mouvements désordonnés des membres amènent également des complications mortelles dans les plaies.

Traitement. — Soins assidus, moraux et matériels, éloignement du théâtre de la guerre. Injections hypodermiques de morphine, bromures, chloral.

3. — Stupeur locale. — Asphyxie locale.

La stupeur locale ne doit pas être confondue avec le schock traumatique, qui l'accompagne souvent ; elle ne se montre guère que dans les blessures par coup de feu.

C'est un état particulier de la partie blessée, caractérisé par l'abolition des fonctions nerveuses et musculaires, la suspension de la circulation, état souvent suivi de septicémie aiguë et de gangrène rapide (Delorme). D'après de Santi, cet état, caractérisé par l'anesthésie, le refroidissement, l'absence d'hémorragie, serait le résultat des lésions moléculaires ou interstitielles produites par le passage du projectile (ébranlement local).

On l'observe à la suite de fracas osseux par *gros projectiles :* la commotion, la contusion, la compression, sont alors en cause. Les coups de feu par balles n'occasionnent cet accident qu'après les fractures de la racine des membres, des longues diaphyses, surtout aux membres inférieurs.

Mécanisme. — La force active du projectile (coups à bout portant, à faible distance ; corps volumineux, à grande vitesse). La forme des projectiles actuels a rendu cette complication plus rare.

Signes. — Le premier de tous est l'*insensibilité* de la plaie : un blessé peut achever la section de son membre sans manifester de souffrance. La température est abaissée ; chairs molles, flasques, impotence absolue, couleur blafarde de la peau, ou teinte brune (sang infiltré). Intelligence intacte. Après quelques heures, la réaction se fait d'ordinaire, et la plaie reprend son cours normal ; quand cet état persiste et que la réaction ne vient pas, le membre devient froid, livide, insensible, marbré ; humeur fétide brune, gaz au sein des tissus : *septicémie foudroyante* (septicémie gangreneuse).

Traitement. — Stimulants locaux, enveloppements de linges brûlants au début, puis ouate, quand la stupeur a disparu. En cas de réaction lente, antiseptiques locaux énergiques (solutions alcooliques, Chauvel), pour prévenir la septicémie.

Pas d'intervention chirurgicale pendant la stupeur. En cas de gangrène, cependant, amputation ou larges et profondes cautérisations. La mort est fatale, si on ne fait rien. Cautère actuel recommandable. L'amputation n'est qu'une suprême ressource.

Quand la réaction apparaît, la plaie se déterge, la gangrène peut se limiter, et la suppuration sépare peu à peu le mort du vif.

ARTICLE XI. — EXPLORATION DES PLAIES. — CORPS ÉTRANGERS. — LEUR EXTRACTION.

I. Exploration des plaies. — *Pendant l'expédition du Tonkin* (1883-84-85), d'après Nimier (1), les manœuvres d'extraction des corps étrangers que pouvaient contenir les blessures *furent toujours considérées comme fâcheuses*, tout au moins sur le champ de bataille,

(1) Nimier, *Arch. de méd. milit.*, 1886.

grâce à l'incertitude dans laquelle on se trouve, à la présence dans la plaie du projectile, d'esquilles libres, de lambeaux de vêtement, à l'absence ordinaire de signes permettant de déterminer le siège qu'ils occupent, enfin à l'impossibilité à peu près absolue d'aller à leur recherche, dans l'étroit canal creusé par la balle.

Ce sont, pour lui, de suffisantes raisons pour épargner au patient non seulement les douleurs de l'intervention, mais surtout les dangers d'une infection de la blessure, presque fatale, en raison des conditions dans lesquelles le chirurgien se trouve.

Nimier cite des observations malheureuses, dont il eut connaissance, à l'appui de ses conclusions.

Faut-il, dans tous les cas où il y a trajet, plaie profonde, pousser plus loin les recherches et introduire un stylet, une sonde, le doigt, dans le canal traumatique, pour s'assurer de ses conditions, reconnaître l'état des parties blessées, la présence de corps étrangers, d'esquilles libres? Sont pour l'exploration digitale directe, comme conduite habituelle : Longmore, Beck, Richter, Legouest, etc. ; la condamnent : Stromeyer, Bergmann, Fischer, Gosselin, Verneuil et leurs élèves.

Chauvel et Nimier pensent que la vérité est entre ces deux opinions extrêmes : *exploration judicieuse, abstention d'examens inutiles.* On peut avec avantage faire disparaître de la blessure un corps étranger qui peut être saisi sans violence; il est encore utile d'extraire, par une incision, les projectiles arrêtés sous la peau. Mais si les anciens projectiles, qui se déformaient peu, pouvaient, sous la simple pression des doigts, s'échapper au dehors par une incision, il n'en est pas de même avec les balles modernes. Non seulement elles se coiffent d'une lamelle de tissu cellulaire condensé, mais encore les

aspérités de leur surface déformée s'enchevêtrent avec les fibres de ce tissu. *L'adhérence du projectile devient telle qu'il résiste aux tractions de la pince, même quand on a eu soin de faire une large boutonnière à la peau* (Nimier, Obs. du Tonkin). Il faut alors ou bien imprimer au corps étranger un mouvement de tire-bouchon, et ainsi le libérer par arrachement, ce qui est très douloureux, ou bien avec la pointe du bistouri circonscrire la balle et la détacher des parties voisines.

Quant à l'*extraction tardive*, à l'hôpital même, l'extraction des corps étrangers que renferme une plaie ne doit être tentée que si leur présence se trahit par des signes certains. S'il s'agit d'un projectile, en particulier, on sait qu'il n'augmente guère la gravité de la lésion et que son éloignement n'a pas grande influence pour améliorer la marche fâcheuse d'un coup de feu.

II. Corps étrangers : balles, éclats d'obus, de bois, de pierre. — Les balles sont intactes ou déformées par leur contact sur une partie métallique de l'équipement, la rencontre d'un os, etc.

Le long du séton, existe un semis de fragments de capote, de pantalon, de chemise. A l'entrée, on rencontre aussi des débris de vêtement enlevés à l'emporte-pièce : on les trouve soit au niveau des aponévroses, soit au niveau des os, le plus souvent à l'entrée aponévrotique.

On rencontre enfin dans les plaies des objets provenant du sac ou des poches du blessé traversés; quelquefois des projections d'esquilles osseuses d'un blessé voisin.

On pensait jusqu'à ce jour que si les balles, par la chaleur développée pendant leur course, ont pu être considérées comme quelque peu stériles, il n'en saurait être de même des fragments de vête-

ments, d'équipement entraînés dans les plaies. Très malpropres à la guerre, ils étaient regardés comme favorisant à un haut degré l'infection des blessures de guerre.

Pourtant, Pfuhl ayant fait traverser la peau de souris blanches ou de lapins à 5 échantillons de vêtements, aucun ne se montra porteur des agents de l'infection traumatique (1).

Tout au moins, si ces fragments renfermaient des streptocoques ou des staphylocoques, ces microbes n'étaient pas ou n'étaient que très peu virulents. — Le danger que l'infection se produise consisterait surtout dans l'attouchement des plaies résultant de coups de feu par des doigts ou des instruments chirurgicaux, auxquels adhèrent des moteurs de cette infection — Fraenkel, à la suite d'expériences, conclut aussi que les fragments de linge, de vêtements, même imprégnés de microbes pathogènes, sont supportés par les tissus, ou ne déterminent qu'une suppuration locale. Il n'en est pas de même de la terre, du sang putréfié. — Voilà pour les chirurgiens des révélations inattendues.

Autrefois, on intervenait dans tous les cas pour extraire les corps étrangers; Verneuil a proposé l'abstention complète, en raison de la facilité avec laquelle ils sont le plus souvent supportés.

Avec Delorme, Chauvel et Nimier, il est prudent de se rattacher à l'opinion mixte : enlever un corps étranger *lorsqu'il est facilement accessible*, d'autant que le blessé ne se considère jamais comme guéri tant qu'il a une balle dans les tissus.

A. Lorsque la balle est mal supportée, il faut né-

(1) E. Pfuhl, *L'infection des blessures par coup de feu par les morceaux de vêtements qu'entraînent les projectiles* (*Zeitschrift f. Hyg. und Infectionskrankheiten*, 1893. Anal. par Arnould, in *Revue d'hygiène*, 1893).

cessairement intervenir, et voici dans quels cas;

a) *Plaie avec fracture plus ou moins comminutive*; enlever le corps métallique, en même temps que les esquilles.

b) *Plaies des parties molles, avec projectile irrégulier* (éclat d'obus) : tolérance impossible — extraction nécessaire.

c) *Balle déformée* après ricochet ou contact sur un os; même cas.

1° *Diagnostic de la présence des corps étrangers.* — *Plaies en cul-de-sac*; par exception, la balle peut avoir déprimé les vêtements sans pénétrer (A. Paré). *Plaies en séton*; contiennent parfois des fragments du projectile ou de vêtements; il y a alors perte de substance des vêtements.

Plaies très douloureuses, suppurantes et fistuleuses.

2° *Exploration directe* (Plaies en cul-de-sac, plaies en séton avec fractures). — *Exploration digitale.* — Facile dans les blessures par les gros projectiles; avec les nouveaux projectiles (8 mm.), l'ouverture d'entrée est trop étroite, le doigt indicateur trop gros.

Sonde de femme, stylet de Sarrazin (bougie en gomme élastique flexible), de 3 à 5 millimètres de diamètre, terminée par un petit dé métallique fixé solidement sur elle au moyen d'une cheville. — On obtient la sensation que donne le contact du métal contre un autre corps métallique. Avec les balles cuirassées, la sensation est intermédiaire, plus difficile à définir et à préciser (Chauvel et Nimier).

Sonde cannelée. — Ces explorations ne doivent se faire qu'à l'ambulance ou à l'hôpital de campagne, jamais sur le champ de bataille; il y aurait alors infection certaine de la blessure.

Plus rarement, on a employé l'*aiguille à acupuncture* (Andral) : infidèle; le *tire-fond* (Quesnoy, cas du général Douay); les *curettes* de Leconte; l'*explorateur*

à *boule de porcelaine*, de Nélaton (cas de Garibaldi); les *moyens chimiques* (Denoix); l'*explorateur de Trouvé* (la sonnerie marche si le corps étranger est métallique); citons encore l'*explorateur acoustique*, de Cuignet (1); les *aiguilles métalliques*, de Vansant, enfoncées jusqu'au contact du corps étranger, sans se toucher elles-mêmes, et reliées aux fils d'un galvanomètre, si le corps est métallique, il y a une déviation de l'aiguille bien plus considérable que s'il ne l'est pas.

3° *Extraction du corps étranger.* — *Instrument de Maggi, bec de Corbin, instrument de Garengeot à 3 branches* — sur ce modèle, Civiale fit le premier lithotriteur; — *curette de Thomassin; tribulcon* de Percy; *pince, simple pince à pansement, tire-balles*, etc.

Lorsqu'on sent le corps étranger au niveau du point qui aurait dû être orifice de sortie, le mieux est de faire une contre-ouverture.

Intervention au bistouri. — Le plus souvent, il faut faire parcourir au projectile un trajet inverse de celui qu'il a suivi à l'entrée. L'orifice d'entrée étant petit, il faut le débrider largement; — 4 à 6 centimètres, — et sectionner parallèlement aux fibres des muscles ou des aponévroses. Si le voisinage de nerfs, d'artères rend dangereux le trajet à rebours du projectile, on fait une incision méthodique à côté du trajet. Introduire le doigt indicateur; sur le doigt, glisser l'instrument; saisir le corps par le petit diamètre, autant que possible dégager le corps étranger de sa coque, et tirer alors sur lui, pour l'extraire.

Il est plus difficile d'enlever les fragments de vêtements; le plus souvent, ils restent dans le trajet.

B. Lorsque le corps étranger est toléré, il s'enkyste de tissu fibreux dense. Cette tolérance dépend de sa

(1) Cuignet, *Bulletin médical du Nord*, décembre 1884.

composition, de son *volume*, de la *place qu'il occupe*, de sa *forme*.

Les mieux tolérés sont les balles ; le plomb d'abord, puis la fonte, le fer, le cuivre. Quant aux os, pierres, fragments de bois, de vêtements, ils sont mal supportés.

Les projectiles de petit volume sont les mieux tolérés, un éclat d'obus l'est rarement. Poncet enleva, cependant, de la cuisse d'un homme, 16 ans après 1870, un éclat d'obus de 20 grammes, à 20 cent. de la cicatrice fessière d'entrée. Pendant 12 ans, le blessé, l'avait oublié.

Une surface lisse est mieux supportée qu'une surface mâchée, irrégulière. Enfin, quand la région où siège le corps étranger n'est pas trop mobile, celui-ci est bien toléré.

Éclats d'obus. — Les règles ne varient pas beaucoup dans ce cas ; il arrive souvent que, même volumineux, ils restent méconnus. Mais, mal tolérés par l'organisme, en raison de l'enkystement difficile de ces morceaux de fonte irréguliers, l'exploration immédiate des plaies avec le doigt est conseillée par beaucoup de chirurgiens. — Elle sera antiseptique, complète, définitive, et l'extraction sera faite par la voie la plus courte, la moins dangereuse. — Ouvrir largement la voie de retour pour éviter les déchirures des tissus par leurs arêtes. Après extraction des corps et des fragments de vêtements qui les coiffent, grands lavages phéniqués ou sublimés.

Pour la recherche et l'extraction violente, il vaut mieux attendre que des accidents indicateurs, survenus à l'hôpital, nécessitent cette extraction.

Quant aux esquilles, Nimier, au Tonkin, a vu comme règle de conduite, ses collègues ne pas intervenir primitivement, et attendre que la fracture en voie de consolidation, que l'inflammation réparatrice se chargeât de l'élimination des séquestres. D'autres

fois on les recherche tardivement, *l'extraction d'un séquestre paraissant préférable à l'extraction d'une esquille*. L'un est un corps étranger, l'autre peut ne pas mourir, et aider à la formation du cal.

Position de la région blessée dans l'exploration. — Pour rechercher le corps étranger, et bien préciser son siège, il faut s'informer de l'attitude du malade au moment de la blessure, et donner à la partie blessée la position qu'elle avait alors pour rétablir les rapports des plans à l'instant du traumatisme.

C'est ainsi qu'on retrouva, dans les tissus d'un maréchal de France blessé dans la guerre de 1870, un éclat d'obus qu'il avait reçu étant à cheval. — On ne put le retrouver qu'en faisant prendre au membre blessé la position du cavalier.

Ce principe est, d'ailleurs, très vieux, et A. Paré, en son style naïf, décrit de la façon suivante, comment il en fit un jour l'heureuse application, malgré l'avis des autres chirurgiens. Nous respectons l'orthographe du xvie siècle :

«... Or, pour mieux les extraire, il faut faire mettre le patient en la mesme situation qu'il estoit lors qu'il aura esté blessé, pource que les muscles et autres parties autrement situées peuuent estouper et empescher la voye... toutesfois il aduient souuent que par la sonde on ne peut trouuer ladite bale ; comme il escheut au camp de Perpignan, à monsieur le mareschal de Brissac, offensé d'un coup d'arquebuse près l'omoplate droite, où plusieurs chirurgiens ne pouuant trouuer ladite bale, disoient qu'elle estoit entrée dedans le corps, attendu qu'il n'y apparoissoit issuë aucune. Mais n'ayant ceste opinion, ie vins à chercher ladite bale, et n'y voulus aucunement mettre la sonde, mais luy fis faire telle geste du corps qu'il faisoit lors qu'il fut blessé. Puis comprimer doucement les parties circonuoisines de la playe : ce

faisant, trouuay vne tumeur et dureté en sa chair, avec sentiment de douleur et liuidité, au lieu où estoit la bale, qui estoit entre la partie inférieure de l'omoplate, environ la 7e et 8e vertèbre du dos: auquel lieu fut faite incision pour tirer la bale, dont puis après fust tost guary. Porquoy est fort bon chercher la bale, non seulement auec la sonde, mais (comme j'ay prédit) auec les doigts, en maniant et traittant le lieu et les enuirons d'iceluy, où l'on coniecture la bale auoir peu penetrer (1). »

Quant à l'*exploration digitale*, si fort en honneur au temps d'A. Paré et vers 1870 encore, opposons-lui, pour tempérer les ardeurs d'exploration intempestive, la formule suivante de Chauvel et Nimier: « Aujourd'hui, l'exploration digitale est une *opération* ; elle en présente les dangers et ne doit jamais être faite qu'avec les précautions antiseptiques les plus rigoureuses, et quand elle est reconnue nécessaire. Pour l'entreprendre, il faut qu'elle ait des indications nettes (2). » Ces indications sont : trajets en cul-de-sac des parties molles où sa présence est certaine et son enlèvement désirable ; fractures comminutives des diaphyses où des esquilles libres, multiples, doivent être extraites ; fracas articulaires étendus ; lésion d'un gros vaisseau et hémorragie abondante; plaies de l'abdomen avec lésion viscérale et menace d'épanchement péritonéal.

Avec la diminution du calibre des balles actuelles et leur plus grande force de pénétration, les perforations sont plus communes, et plus rare aussi l'arrêt dans les tissus. C'est aux longues distances de tir, 1 000, 1 500 mètres seulement, et au delà, que la vitesse des balles de 11 millimètres est assez faible pour

(1) A. Paré, *Des playes d'arquebuses*, in *Les œuvres d'Ambroise Paré*, Lyon, 1652, lib. XI, chap. III, p. 273.

(2) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*

qu'elles ne puissent traverser un membre, et c'est seulement par le choc sur un os, par la déformation qu'elles subissent, que les conditions de l'arrêt se trouvent réalisées.

Delorme dit avoir constaté plusieurs fois des arrêts avec les projectiles cuirassés de 8 millimètres. Avec le fusil Lebel, dans les tirs à 1 500, 1 800 et 2 000 mètres, Chauvel et Nimier n'ont relevé que des perforations complètes du tronc, du crâne ou des membres.

Les balles de 8 millimètres leur ont fourni le même résultat ; aussi, ces derniers admettent-ils qu'avec les projectiles de 8 millimètres à enveloppe résistante, l'arrêt dans les tissus, même après fracture, ne sera jamais qu'une exception.

Si ces prévisions optimistes se réalisent, les corps étrangers seront rares, dans les plaies d'armes à feu, lors des futures batailles. La rareté de cette complication et des accidents septiques, autrefois si redoutables, grâce à l'antisepsie, augmentera de beaucoup le pourcentage des guérisons.

ARTICLE XII. — COMPLICATIONS DES BLESSURES PAR ARMES A FEU.

Quelques chiffres compléteront les articles de l'*Aide-mémoire de chirurgie militaire* déjà consacrés à ces complications (1).

1. Érysipèle chirurgical. — Dans la *guerre turco-russe*, l'érysipèle a compliqué les plaies dans la proportion de 0,9 p. 100 en général ; il a été observé surtout dans les plaies par arme blanche non pénétrantes (1 : 2), les amputations (1 : 13), les fractures des membres (1 : 50 environ). Les plaies pénétrantes

(1) Voy. *Aide-mémoire de chirurgie militaire*, Art. Érysipèle (p. 112 à 117); Tétanos (p. 117 à 131); Complications septico-pyohémiques (p. 131 à 135); Pourriture d'hopital (p. 135 à 138).

par armes à feu des articulations du genou et du coude ne l'ont subie que 1 : 58 pour la première, 1 : 75 pour la seconde ; les lésions simples des extrémités par armes à feu, 1 : 175 (Kosloff).

Dans la *guerre de la Sécession*, on le trouve 1 097 fois, soit 0,4 p. 100 blessés.

Les blessures de la tête jouirent d'une immunité relative, celles des extrémités supérieures fournirent 41,7 p. 100 des cas, celles des extrémités inférieurs 39,1 p. 100 ; les lésions de la tête, de la face et du cou 14 p. 100, celles du tronc 5,2 p. 100.

L'érysipèle fut le plus souvent observé de mai à septembre, sa durée moyenne étant de onze jours, sa mortalité de 15,3 p. 100. On l'observa souvent dans les meilleures conditions hygiéniques, ce qui force à assigner aux causes locales une grande influence dans le mécanisme de sa production (Delorme).

2. Tétanos. — Dans la guerre turco-russe, le tétanos a compliqué surtout les contusions de la tête avec lésions des téguments, 1 : 13 ; les blessures pénétrantes par armes à feu du genou avec lésion osseuse 1 : 158. Il amena la mort après les amputations 1 : 7 ; après les ligatures 1 : 58 et après l'extraction des projectiles 1 : 68.

Pendant la guerre de la Sécession, 505 cas sur 246 712 blessés, soit 2 p. 1 000. Les extrémités inférieures fournirent le plus grand nombre d'exemples de cette complication. Moyenne de la mortalité 89,3 p. 100. Dans 1/12 des cas, le tétanos se montra le premier jour ; rarement du deuxième au cinquième jour ; du cinquième au quinzième jour presque toujours. Les décès survinrent le premier jour du tétanos 69 fois, le deuxième jour 83 fois, — ou du troisième au septième jour. L'amputation réussit 10 fois sur 29.

Au Tonkin, 20 cas signalés par Nimier ; c'est un

minimum. Tous les cas, — sauf un — ont été observés pendant la saison froide, à humidité atmosphérique extrême. Rien ne prouva l'épidémicité des cas, rien n'a démontré non plus qu'il y ait jamais eu contagion ; enfin, la rareté des chevaux au Tonkin peut faire négliger l'hypothèse de l'origine équine. — Sur 11 tétaniques de nationalité connue, 1 seul Arabe, bien qu'il y ait eu plus d'un blessé arabe sur 11 blessés généraux. Dans la guerre sino-japonaise, 5 cas de tétanos, donnant 4 décès ; les morts avaient eu des congélations.

3. Complications septico-pyohémiques. — *Pyohémie.* — Dans la guerre turco-russe, la pyohémie a compliqué surtout les plaies par armes à feu des parties molles des extrémités avec lésions osseuses, puis les plaies de même nature par arme blanche (1 : 7).

En Amérique 2 818 cas de pyohémie furent signalés, ce qui est bien peu sur 245 790 blessures. Mortalité effrayante : 94,4 p. 100. Il y eut 71 exemples de guérison. La mort survint le plus souvent dans les sept premiers jours. *Parties molles*, 3,4 cas de pyohémie pour 1 000 ; *fractures par coups de feu*, 28,1 cas pour 1 000.

Parfois, l'amputation, en supprimant des foyers de suppuration, abondante ou putride, a fourni des succès inespérés.

La *septicémie* s'est présentée (guerre turco-russe), surtout à la suite des fractures accidentelles de la clavicule 1 : 9 ; des lésions de l'articulation coxo-fémorale 1 : 36 ; des fractures par armes à feu du fémur 1 : 79.

Dans la guerre sino-japonaise, pas de septicémie.

4. Gangrènes consécutives aux blessures par armes a feu. — *Gangrène par contusion.* — Elle est relativement rare ; elle sera exceptionnelle dans les guerres de l'avenir.

Si elle est limitée, on laisse l'élimination se produire ; est-elle, au contraire, étendue à un membre, il faut sans tarder le sacrifier.

Si la lésion vasculaire porte à la racine du membre, il ne faut pas préjuger que tout le membre sera frappé de gangrène ; souvent, celle-ci se localisera au pied, à la jambe. — Attendre et laisser les lésions se limiter.

Dans les services ordinaires de chirurgie, ces gangrènes sont produites par la compression des appareils. C'est pourquoi on les rencontre plus souvent pendant les guerres, les appareils devant être plus serrés, en raison des transports nécessaires. Cette gangrène par compression est peu envahissante.

Gangrène gazeuse foudroyante. — Maisonneuve, Chassaignac, Salleron l'ont bien étudiée ; sa contagiosité est épouvantable. Elle peut survenir à la suite de la moindre plaie contuse.

Un symptôme peut faire pressentir le début de l'affection : la *douleur vive, aiguë*, de la région atteinte. Elle est attribuée à une distension trop grande, — douleur de constriction. — Il semble que l'appareil soit trop serré. On enlève le pansement, mais la douleur ne disparaît pas, la contusion est profonde.

Le premier *signe certain* est la *rougeur brunâtre des tissus* (érysipèle bronzé) ; veines superficielles se détachant avec une coloration plus foncée ; *tuméfaction considérable, crépitation gazeuse* caractérisque. Les gaz sont en quantité considérable. Cette crépitation fermentative est sensible à l'oreille.

Le membre devient insensible. La réaction générale est si rapide qu'elle semble précéder les accidents locaux, au point qu'on a voulu en faire une affection générale.

Marche. — Foudroyante ; la gangrène peut envahir le

corps tout entier en moins de 12 heures (Salleron). Dans le cas de Maisonneuve (lésion de la jambe), le temps de préparer l'opération ne lui permit pas l'intervention ; la cuisse était déjà atteinte.

Pronostic. — Sur 65 blessés, 65 morts (Salleron, Crimée) ; sur 105 cas (Trifaud), mortalité de 95 p. 100. Le pronostic, très grave pour le membre inférieur, est quelque peu atténué pour le membre supérieur, où les interventions sont plus faciles.

Cause: *Vibrion septique* de Pasteur, existant dans la terre. Ce sera donc dans les cas de plaies souillées par de la terre qu'il faudra craindre la gangrène gazeuse. De là, la nécessité d'une désinfection profonde.

Traitement. — Les *irrigations continues*, les *injections* dans le tissu cellulaire sous-cutané sont insuffisantes ; *in vitro*, le sublimé ou l'acide phénique n'agissent qu'après un long contact.

Deux modes de traitement : *fer rouge*, *amputation*.

Le *fer rouge* est employé quand l'amputation est impossible (épaule, fesse) ; il ne faut pas ménager son action.

L'*amputation* doit être *circulaire*, *d'après la méthode de Celse*, peau, muscles et os sectionnés au même niveau (Daniel Mollière). On portera le couteau plus haut si, sur cette surface circulaire, on trouve de la tuméfaction du tissu cellulaire. Topiques concentrés.

Prophylaxie. — En rapport avec la virulence du contage. Incinération du membre, flambage des instruments, isolement du blessé.

ARTICLE XIII. — RÉSULTATS ÉLOIGNÉS DES BLESSURES DE GUERRE.

Les infirmes, les invalides sont nombreux, après les grandes guerres, et, souvent, on ne peut pas être fixé sur l'avenir d'une blessure avant longtemps.

Les Anglais eurent en Crimée 11 515 blessés, qui fournirent 3 011 invalides (36, 15 p. 100).

La guerre d'Italie occasionna à nos soldats 19 677 blessures, nécessitant 3 660 pensions (18, 1 p. 100).

La guerre de la Sécession, sur 284 054 lésions de guerre, fit plus de 35 000 invalides (14, 4 p. 100).

En 1866, sur 16 177 blessés, les Prussiens comptèrent 7 573 pensionnés (46, 8 p. 100), soit la moitié des survivants.

La guerre de Bosnie et d'Herzégovine (1878) donna lieu à 56, 6 p. 100 de retraites ou réformes, nombre supérieur au chiffre des guérisons sans infirmités (37, p. 100).

On sait, d'ailleurs, que le chiffre de pensions, gratifications, secours, retraites, s'accroît dans chaque lutte nouvelle. Chauvel et Nimier font remarquer que c'est surtout parce que les gouvernements les accordent avec une plus grande libéralité que jadis. La politique s'en mêlant, on arrive parfois à des chiffres fantastiques. Si nous en croyons, en effet, C. de Varigny, le bureau des pensions, *United States Pension Bureau*, créé en 1861, en Amérique, lors de la guerre de la Sécession, pour assurer une retraite aux officiers et soldats blessés de l'armée du Nord, et une pension aux veuves et enfants des tués, — ce bureau sert de 1861 à 1864 aux ayants droit 5 millions de pension par an. La lutte se termine le 9 avril 1865, par la reddition de Lee. A mesure que l'on s'éloigne de la période de la guerre, et que les extinctions se produisent, les chiffres grossissent et les demandes s'accroissent. Le nombre des pensionnés, qui s'élevait à 198 668 en 1870, atteindrait en 1891, — 26 ans après la guerre, le chiffre de 676 160, et celui des postulants pour 1891 seulement dépassait 363 000 ! (1).

(1) *Arch. de méd. mil.* janvier 1893.

Les *lésions cutanées* (cicatrices) peuvent entraîner des déplacements, des positions anormales des membres, des troubles fonctionnels considérables.

Les *aponévroses* perforées, déchirées, donnent lieu à une hernie musculaire plus ou moins gênante.

Les *muscles*, *tendons*, complètement divisés et définitivement séparés, occasionnent de la gêne dans les mouvements, et les muscles antagonistes, par leur rétraction, peuvent produire des déplacements prononcés.

Les *vaisseaux* lésés sont les organes qui se réparent le plus facilement au point de vue fonctionnel, le développement des collatérales suppléant rapidement à l'oblitération d'un gros tronc. Parfois, cependant, il y a de l'œdème, une coloration violacée, des varices, des ulcérations consécutives.

Les *nerfs* sont le siège de lésions consécutives dont nous avons déjà parlé (Voy. p. 119 à 124).

Les *corps étrangers* enkystés provoquent souvent des douleurs, de la gêne fonctionnelle, de la suppuration, après une quiétude de plusieurs années. On peut être appelé à intervenir. L'*esquillotomie* s'impose, parfois, à la période ultérieure, pour amener l'occlusion des fistules, la guérison complète.

Eaux minérales. — Les eaux minérales améliorent souvent ces blessures. Sur 2 984 blessés, 266 guérisons, 1 882 améliorations (78 p. 100 de résultats immédiats favorables), signalés par E. Rochard (Barèges). Sur 600 blessés suivis pendant trois ans, 77 guérisons, 366 améliorations persistantes (74 p. 100 de bénéfices durables, notés par Armieux (Barèges).

A Amélie-les-Bains, sur 243 coups de feu, 62, 52 p. 100 de bons résultats.

A Bourbonne-les-Bains, sur 1 818 coups de feu, 222 guérisons complètes et 1 069 améliorations (71, 2 p. 100 de succès immédiats).

Les *fractures par coups de feu* occasionnent habituellement des troubles fonctionnels persistants. Causes : *raccourcissement*, *déformation*, *atrophie du membre*, *raideurs articulaires* ou *ankyloses complètes*, *cals exubérants plus ou moins résorbés*, *ostéites sourdes*, nécessitant l'intervention chirurgicale, *pseudarthroses*, souvent conséquences fâcheuses d'esquillotomies étendues, de résections entraînant des pertes de substance que le cal est impuissant à combler.

Dans les coups de feu articulaires, *ostéites chroniques*, provoquées par le séjour d'un corps étranger, esquilles ou séquestres ; *douleurs névralgiformes*, *inflammations à répétition*, *intoxications septiques*, *atrophie musculaire*, *infiltration œdémateuse*, *paralysies musculaires* par enclavement d'un tronc nerveux dans le cal, *fistules persistantes*, *déformations* des extrémités, *troubles trophiques* cutanés, — tels sont les troubles éloignés consécutifs à la conservation.

L'amputation n'entraîne pas moins souvent des accidents et de la gêne dans les moignons. Chauvel l'a constaté, pendant un séjour de deux ans aux Invalides ; la prothèse est souvent inutilisable pour les mutilés.

On peut toujours espérer mieux, avec le temps, de la conservation ; mais, du jour de l'amputation, la perte est irréparable. C'est pourquoi Chauvel répète, après Percy, *que la plus mauvaise jambe naturelle vaut toujours mieux qu'une jambe de bois.*

Cuignet (1) étudiant les effets consécutifs des blessures par armes de guerre sur une série de 250 cas observés près de deux ans après la guerre de 1870, guéris, en voie de guérison, ou en traitement encore, constate que sur 21 fractures de cuisse trai-

(1) Cuignet, *Effets consécutifs des blessures par armes de guerre* (*Recueil de mém. de méd. mil.*, 1872).

tées par la conservation, 6 *blessés avaient refusé l'amputation, de 3 à 5 ne furent pas opérés à cause de la hauteur de la blessure*, plusieurs ne le furent pas, les médecins n'ayant pas l'habitude des opérations (*sic*). Quelques-uns seulement avaient été sciemment livrés aux chances de la conservation.

Ces abstentions presque forcées eurent des suites très favorables. Sur ces 21 cas, chez 14 la fonction paraissait devoir s'accomplir d'une manière supérieure à celle dont elle s'accomplit chez les amputés de cuisse.

A l'ambulance du Ministère de la marine (1870), nous pûmes voir conserver des membres avec un bon fonctionnement ultérieur, malgré des plaies pénétrantes du genou (Obs. LIV et LV), ou des fractures comminutives compliquées, voisines des grandes articulations (Obs. L, LVI, LIX, LXXXV) (1).

CHAPITRE IV

BLESSURES DES RÉGIONS.

ARTICLE Ier. — BLESSURES DE LA TÊTE.

En 1870, on releva 2 953 blessures du crâne et 2 877 de la face. Léthalité : 6 plaies crâniennes pour 1 de la face (826 et 147). Au Tonkin, proportion de 7 à 1. Les blessures par *arme blanche* et *gros projectiles* prédominent au crâne.

1. — Blessures du crâne.

Statistique. — Crimée, 2711 cas, Italie, 779; Sécession, 5050; en 1870, 3617 (Allemands); Tonkin, 87.

A. Téguments et os du crane. — On y remarque

(1) Coustan, *loc. cit.*

des *contusions*, des *plaies contuses*, des *fractures*.

1. Contusion. — Cause : projectile à la fin de sa course. Si elle n'interesse que le cuir chevelu, raser et désinfecter la région, compression douce et égale pour favoriser la résorption du sang infiltré ou épanché. S'il y a lieu, inciser et désinfecter la cavité : drain, pansement occlusif et compressif. S'il y a suppuration du foyer, incision, hémostase, désinfection, pansements antiseptiques humides.

Si la contusion intéresse aussi le squelette, la cause est alors : le frôlement d'un projectile à grande vitesse, le choc d'un corps dont l'effet ne peut aller jusqu'à la fracture. Quelquefois, ostéite aiguë consécutive, plus souvent chronique.

L'ostéo-périostite suppurative, suivie de nécrose et de complications du côté des téguments ou du cerveau, n'est pas rare. Dans les cas graves, l'infection purulente causée par la phlébite des veines du diploé emporte le blessé, ou la lésion gagne du côté du cerveau, et, après une période de convulsions et de délire, la mort survient dans le coma. — Trépanation, antisepsie, extraction secondaire des séquestres..

Le *pronostic* de ces contusions, bénin lorsque les parties molles seules sont atteintes, acquiert une certaine gravité dès que les os ont été touchés, et *les cent jours que réclamait Paré avant d'affirmer la guérison n'ont rien d'excessif* (Chauvel et Nimier). Le danger varie avec la minceur de l'enveloppe osseuse.

2. Plaies contuses. — Piqûres peu profondes (sabre ou baïonnette) ; quelquefois l'arme, obliquement dirigée, glisse sous les téguments ; alors plaie plus profonde. Parfois encore, boîte osseuse entamée ou perforée de part en part. Sur la table externe, trou net représentant la forme de l'arme qui l'a pro-

duite, table interne enfoncée plus ou moins largement, divisée en esquilles déprimées vers l'intérieur du crâne. — Extraction du corps étranger, désinfection superficielle et profonde de la plaie, pansement antiseptique occlusif et compressif.

Pronostic. — Réservé, en raison de la difficulté de reconnaître les désordres cérébraux concomitants.

Statistique. — Guerre de la Sécession, mortalité de 30 p. 100. En 1870 (Allemands), 32 lésions du squelette furent 11 fois mortelles (34 p. 100). Le plus souvent, mort par méningite.

Quand le crâne est atteint par un sabre, il y a *coupure* ou *déchirure*. De même, si c'est un éclat d'obus projeté parallèlement à la surface crânienne. Ces plaies saignent beaucoup. Les artères occipitales, temporales, sus-orbitaires peuvent être lésées ; — ligature rapide. Contre l'hémorragie en nappe, suture de la plaie, compression avec tamponnement. Parfois, ligature de la carotide pour des hémorragies de la temporale et de l'occipitale. Désinfection, suture, drainage, compression.

Il peut y avoir coupure de la boîte crânienne (sabre) ; de chaque extrémité de la plaie osseuse part une fissure tantôt rectiligne, tantôt courbe, parfois circulaire et gagnant la base du crâne.

Traitement. — Même si le cerveau est touché, désinfecter, réunir ; réappliquer les fragments détachés, mais tenant encore aux parties molles. — Antisepsie intense.

Ces plaies osseuses, en raison du faible pouvoir ostéogénique des os du crâne, ne se réparent en partie que par du tissu fibreux, et la cicatrice provoque parfois des accidents cérébraux dont nous parlerons plus loin.

3. Coups de feu. — *Statistique.* — Guerre de la Sécession 7739 ; mort : 172 fois (2,1 p. 100). En 1870-71,

1816 blessures; mort : 10 fois (0,54 p. 100).

Causes de la mort : érysipèle, méningite, encéphalite par propagation, gangrène, hémorragies secondaires, pyohémie.

Il faut qu'un projectile arrivant normalement à la surface soit animé d'une bien faible vitesse pour qu'il n'y ait que *contusion* du crâne et du cerveau. Au niveau du point frappé, l'os est blanc et le périoste détruit; la table interne peut avoir des lésions.

Les anciens chirurgiens les redoutaient fort, en raison de la suppuration plus ou moins persistante et profonde (abcès dure-mériens); ils appliquaient régulièrement une couronne de trépan. Avec l'antisepsie, la suppuration n'est pas à craindre, et la trépanation ne se fait qu'après symptômes méningitiques.

a. Fêlures de la table externe. — Très rares (Otis, Delorme), car le crâne ne se fracture que lorsqu'il est arrivé aux limites de sa dépressibilité.

b. Fêlures de la table interne. — Après dépression du crâne, la table vitrée interne se déprime; — fêlure plus ou moins oblique, linéaire, en X ou en T, avec ou sans écartement des fragments. La fêlure s'accompagne d'un décollement léger de la dure-mère.

c. Fêlures et fissures des deux tables. — Obliques, longitudinales, en T, en étoile; celles de la table profonde sont plus accusées. Lorsque la fêlure de la table externe est grande, il y a plus que fêlure de la table interne, — il y a *fracture*. Le *bruit de pot fêlé* permet d'établir le diagnostic.

Sédillot a imaginé de faire une trépanation de la table externe, de ruginer le diploé; si la table interne est intacte, le diagnostic est assuré; si elle est atteinte, on continue la trépanation.

Si les fragments sont pointus, ils irritent les mé-

ninges, d'où spasmes du côté de la lésion, contractures prédominantes du même côté, douleurs. — Faire la trépanation.

Les fêlures et fissures des deux tables se reconnaissent aux mêmes signes. Le diagnostic est incertain, si l'os n'est pas découvert. Lorsqu'une balle contusionne obliquement ou linéairement le crâne, on a des fêlures plus ou moins obliques (Félizet, Delorme).

d. Sillons, gouttières, érosions. — Rares avec les projectiles mous d'autrefois; aujourd'hui, fréquents avec les projectiles durs; le sillon a la largeur de la balle. Cette lésion paraît aussi nette que possible, mais à l'autopsie, on trouve une fracture de la table interne. Il est facile de poser le diagnostic; on peut faire l'application d'une couronne de trépan sur le trajet de la gouttière.

e. Perforation. — C'est la plus grave des lésions crâniennes.

Orifice d'entrée régulièrement circulaire, de dimensions inférieures à celles de la balle, ovalaire si la balle pénètre obliquement. Du côté du diploé, perte de substance en biseau, en entonnoir. La table interne est perforée plus ou moins circulairement, la dure-mère est décollée, et il s'est produit un épanchement sanguin.

Le projectile continuant son trajet, s'arrête dans l'encéphale, ou va s'aplatir contre la paroi opposée, y reste, ou, le plus souvent, se dévie suivant un sens, toujours inconnu. Quelquefois il fait une fracture, une fissure, une contusion de la table interne, y déterminant une douleur, et un soulèvement sanguin du péricrâne.

f. Fractures de part en part. — A l'orifice d'entrée, mêmes caractères que ci-dessus. La deuxième paroi présente des lésions en sens inverse de la précédente.

Si la vitesse est plus élevée, on observe des fêlures et des fissures qui compliquent la lésion.

B. Encéphale. — *Signes.* — Le liquide céphalo-rachidien s'échappe; la perte de substance crânienne est constatée *de visu* et au doigt ; il y a issue de matière cérébrale au niveau de l'orifice de sortie; d'après sa forme seule, l'orifice d'entrée est facile à distinguer de l'orifice de sortie. Les accidents développés sont immédiats, secondaires, tertiaires ou ultérieurs.

Accidents primitifs. — Contusion, commotion de l'encéphale, hernie du cerveau. « *Dès qu'un projectile frappe le crâne, il commotionne le cerveau.* »

1. Commotion. — La commotion du cerveau présente 3 degrés. *Commotion faible* : étourdissements, vision d'étincelles, bruissements d'oreille, résolution des membres ; ces accidents durent quelques heures. *Commotion moyenne* : le blessé tombe en état de résolution ; il n'y a pas de paralysie, troubles du côté des organes des sens pendant quelques jours ; respiration et circulation troublées, lentes. Paralysie des sphincters, nausées, vomissements; ces signes persistent quelques jours ou quelques semaines. *Commotion forte* : le blessé tombe comme une masse, pouls petit, lent, respiration stertoreuse, coma; il succombe en quelques heures, au plus.

Gama expliquait la pathogénie de la commotion par l'ébranlement de la masse de l'encéphale; Fano démontra la présence de lésions : suffusions sanguines légères à la périphérie ; caillots plus ou moins étendus au niveau de la base, destructions portant sur le quatrième ventricule, sur le bulbe, ces dernières lésions étant incompatibles avec la vie. Au niveau du point frappé, le crâne se déprime ; le liquide céphalo-rachidien est influencé, mais ce liquide incompressible va transmettre la pression dans toute l'étendue de la masse ; cette impulsion a

pour effet d'amener des mouvements moléculaires intercellulaires ; de plus, les vaisseaux sont distendus, contus, déchirés.

C'est donc par le choc direct que s'explique la commotion cérébrale avec ses suffusions sanguines.

Duret a obtenu une démonstration évidente de l'excès de pression ; en mettant à nu la dure-mère, il l'a vue se soulever. Il a remarqué que la commotion était variable avec les différentes régions : sur la région médiane, région bregmatique, les symptômes sont le plus accusés ; puis vient la région occipitale, puis la région frontale ; en dernier lieu, les régions temporo-pariétales.

A l'action du liquide céphalo-rachidien s'ajoutent une lésion dynamique, une contraction des vaisseaux, une phase d'anémie cérébrale ; mais le vaisseau se dilate : phase de stase sanguine.

La commotion cérébrale est donc une contusion diffuse (Delorme).

2. Compression cérébrale. — Lorsque le crâne est frappé par un corps contondant ordinaire, une assez grande portion crânienne est intéressée, et le cône de dépression est très faible.

La compression peut être produite par un épanchement sanguin, soit dans les méninges, soit extra-dure-mérien, à la suite de fracture non ouverte ; mais dans les fractures par projectile, il y a ouverture, et cette compression est rarement observée en chirurgie de guerre. Les symptômes sont ceux de la commotion cérébrale : paralysie de la sensibilité, de la motilité, troubles du côté des organes des sens, paralysie pulmonaire.

Si la compression est lente, les troubles cardio-pulmonaires prédominent. — Un des meilleurs signes est la diminution de la sensibilité de la cornée, et la mydriase.

3. Contusion. — La contusion cérébrale est généralement peu étendue, — à quelques millimètres autour du trajet parcouru par la balle, dans les cas de vitesse moyenne. Si la vitesse est grande, les lésions s'étendent un peu plus, mais à un centimètre au plus.

Cette contusion est déterminée par la balle et les esquilles; celles-ci sont projetées en gerbe, à des profondeurs de 2 à 3 centimètres.

Traitement. — Commotion légère. — Blessé dans la position horizontale, frictions révulsives.

Commotion moyenne. — Injections sous-cutanées d'éther, frictions, électricité (agissant sur les corps restiformes), flagellation. La saignée est souvent indiquée. Ici, deux éventualités : si le blessé vient de subir la commotion, se garder de faire la saignée, car on augmente l'anémie du bulbe; si la commotion est plus ancienne, dans le cas où le malade a du stertor, c'est-à-dire de la paralysie des vaisseaux, — elle est utile.

Commotion forte. — Traitement presque inutile : respiration artificielle, flagellation, vapeurs irritantes.

Compression. — S'il n'y a pas d'ouverture, appliquer une couronne de trépan, mais il faut être sûr qu'il y a une forte compression sanguine.

Cette compression se fera sur une ligne oblique partant d'un point situé à 2 centimètres de l'angle externe de l'orbite, allant aboutir à 16 millimètres en arrière du bregma. On a ainsi la direction de l'artère méningée moyenne.

Si la compression est liée à une fracture déprimée, si la fracture est ouverte, il faut que les phénomènes de compression soient très marqués pour qu'on aille relever les esquilles. On appliquera pour cela des couronnes de trépan en nombre suffisant.

Contusion. — Contre la contusion, il n'y a qu'à

prévenir les phénomènes de méningo-encéphalite qui sont à prévoir.

4. Corps étrangers. — *Projectile souvent, esquilles* presque toujours (quand la balle a traversé la tête), *cheveux, débris de coiffure.*

Siège des projectiles. — La présence du corps étranger fut longtemps considérée comme une complication presque sûrement mortelle. — Assertion inexacte. — Sur 332 cas, 80 fois tolérance (Hartmann). Dans les cas de tolérance, la région est spéciale : front, région fronto-pariétale. Elle varie suivant le corps vulnérant : petits projectiles, projectiles réguliers. Si la balle est tolérée, les esquilles ne le sont presque jamais.

Dans les cas de tolérance, ces corps s'entourent de tissu fibreux ou d'un kyste. En cas d'intolérance, il se produit une méningo-encéphalite localisée ou généralisée.

Les accidents peuvent être de longue durée :

Un étudiant se tire, le 22 septembre 1888, un coup de revolver Lefaucheux (8 mm.) dans la tête, tombe, ne perd pas connaissance, mais perd la vue. A l'hôpital, il répond bien, ne souffre pas, n'éprouve aucun phénomène anormal autre que la cécité. — L'ouverture de la plaie se trouve dans la région occipito-pariétale droite, et à 8 centimètres du conduit auditif externe. A l'examen ophtalmoscopique, aucun renseignement.

Trépanation le 1er octobre, — aucun renseignement utile. Suites bénignes, malade en voie de guérison, quand, le 12 novembre survient une céphalalgie intense avec délire, lenteur de la parole. Même état jusqu'au 25 novembre. A ce moment, accès convulsifs, coma (3 jours). Puis, connaissance reprise ; à 20 centimètres le malade distingue le mouvement de la main (neurorétinite double). A la fin de janvier, la

céphalalgie augmente, le coma est incessant, et le malade meurt le 9 avril 1889, — *sept mois après.*

La balle avait atteint une région située en arrière et en bas de la suture de Sylvius, et comprenant une partie du pli pariétal postérieur et une partie du pli de passage externe, région dans laquelle se trouve le pli courbe. Deux petits foyers fluctuants dans les lobes occipitaux ; balle déformée dans le petit kyste gauche. La balle frappant la région pariétale droite, avait atteint l'hémisphère droit, le sinus longitudinal, et était venue se loger dans l'hémisphère gauche (1).

Dans un cas de Demandre (coup de feu par revolver, mort), la balle avait détruit en grande partie les lobes antérieurs du cerveau avec conservation complète, *pendant dix jours*, de la motilité, de la sensibilité, de l'intelligence et du langage (2). L'encéphalite fut tardive et très localisée au pourtour de la perte de substance due au coup de feu. — Absence de méningite généralisée.

Le 16 avril 1872, un soldat belge reçut dans le crâne la baguette de fer d'un vieux mousqueton de cavalerie chargé à poudre, qu'il bourrait. Le projectile pénétra au-dessus de l'angle externe de l'œil gauche, derrière l'apophyse temporale de l'os frontal, et sortit derrière la tête, au-dessous de la bosse pariétale droite ; le cerveau fut donc traversé obliquement de part en part (3). Le blessé fut renversé par le choc ; son frère accourut et retira la baguette, qui était serrée étroitement entre les deux orifices de la boîte crânienne ; sa sortie donna issue par les deux orifices à un peu de sang.

(1) *Gazette méd. de Botkin*, 1890, 1 et 2, p. 26 (anal. par Lelong, *Arch. de méd. milit.*, 1891).

(2) Demandre, *Observat. de coup de feu du cerveau* (*Arch. de méd. milit.*, 1884).

(3) Michet, méd.-major, *Coup d'arme à feu ayant traversé le cerveau de part en part* (*Arch. méd. belges*, 1884).

Assoupissement, demi-coma jusqu'au septième jour. A ce moment, les troubles de l'innervation se dissipent peu à peu ; la sensibilité, la motilité reparaissent. L'intelligence resta longtemps affaiblie, mais six mois après, la guérison était complète, et ne se démentit pas pendant dix ans.

Doutrelepont a relaté deux cas curieux d'enkystement de balles dans le cerveau :

1° Coup de revolver dans la bouche, la balle se perd dans la tête. Guérison rapide avec paralysie du droit externe gauche et cécité gauche. Cet homme mourut quatre ans après de tuberculose pulmonaire. On trouva à l'autopsie la balle contre la faulx du cerveau ; elle avait traversé la lobe frontal.

2° Coup de feu à travers le front (revolver). Issue de substance cérébrale par la plaie d'entrée, pas d'orifice de sortie. Guérison rapide sans que le blessé ait accusé d'autres symptômes que des vomissements, de la douleur et des vertiges. Après la guérison, il n'éprouvait que des vertiges, quand il se couchait à droite ou soulevait des fardeaux, et une douleur dans l'oreille aux changements de temps (1).

Conclusion. — Faut-il enlever le projectile, et dans quels cas? — On interviendra dans tous les cas où cette intervention pourra n'être pas défavorable.

En recherchant une balle logée dans une profondeur inconnue, on s'expose très souvent à ne pas la rencontrer, même quand elle est arrêtée à la partie postérieure ; de plus, l'intervention est dangereuse, car la fausse route est très facile à faire, presque inévitable. Et puis, si l'on trouve la balle, ne faut-il pas ouvrir la pince pour la saisir, d'où nouvelle attrition ?

L'extraction ne sera faite que si le corps étranger

(1) Doutrelepont, *Arch, de méd. milit.*, 1885. La deuxième observation est tirée de *Deutsch. Zeits. f. Chir.*, 1883.

est superficiel (4 cent.). Pour la recherche, on laissera marcher la sonde d'elle-même, 5 à 6 cent. au plus. On aura la précaution de faire coucher le malade sur le côté blessé pour que la balle puisse se dégager d'elle-même, descendre et se présenter à l'orifice.

Les faits heureux qui précèdent ne sauraient faire accorder aux coups de feu du crâne, en général, la même bénignité qu'aux coups de feu par armes à petit calibre et à petites vitesses. On ne possède que des chiffres de la période préantiseptique (Sécession). Sur 486 plaies pénétrantes du crâne, la statistique enregistre 68 succès seulement. Mais, dit Forgue, 18 au moins de ces guéris étaient restés des invalides : 3 étaient imbéciles, 1 mélancolique, 1 aveugle, 1 sourd, 2 torturés par des céphalées rebelles, 2 hémiplégiques, 1 atteint de convulsions ; 20 durent être pensionnés pour troubles cérébraux.

L'antisepsie n'empêchera pas que ces fractures de guerre aient contre elles leurs grands éclats fissuraires, leur schock cérébral intense, leurs projections esquilleuses. Les mêmes préceptes d'exploration prudente, d'extraction limitée aux esquilles libres, aux corps étrangers abordables, leur seront applicables, mais ne modifieront pas beaucoup leur sévère pronostic. Et comme intervention opératoire, le chirurgien de Montpellier recommande la plus grande prudence.

Les coups de feu du crâne, ajoute-t-il, par la violente commotion qui les accompagne, rentrent le plus souvent dans cette catégorie des traumatismes crâniens à symptomatologie diffuse. Que faire en pareil cas? Les fractures pénétrantes produites par les projectiles de guerre à grande vitesse s'accompagnent de mortelles lésions encéphaliques, ou d'éclats osseux étendus ; comme l'indique von Bergmann, — elles restent sur le champ de bataille ou se terminent au

poste de secours. Il s'agit ici des fractures par coups obliques ou tangentiels, sillonnant le crâne d'une gouttière intra-osseuse pénétrante, ou bien des fractures par des balles mortes, de pouvoir pénétrant amoindri, venant défoncer la voûte, mais n'ayant pas assez de force vive pour produire les éclatements irradiés des projectiles de guerre à toute vitesse ; ou bien enfin des fractures par les armes de la clientèle civile, par les revolvers de petit calibre, carabines, pistolets de salon.

Aussi recommande-t-il, comme pratique excellente dans tous les cas, la régularisation antiseptique du foyer, l'ablation des esquilles libres et accessibles, mais cela doit se faire sans délabrement. « On n'ira point fourrager avec une sonde ou un stylet dans la pulpe cérébrale à la poursuite d'un projectile; à coups de ciseaux, de gouge, au besoin avec une couronne de trépan on désenclavera simplement les fragments esquilleux engagés sous les bords de la plaie osseuse ; si des corps étrangers ou des fragments de projectiles se présentent à la vue ou aux pinces, on les extraira : mais on ne fera aucune recherche prolongée dans ce but. Von Bergmann rappelle à propos combien on a de peine sur une table d'autopsie à dégager un « agrégat d'esquilles (*splitter-agregat*) » refoulé dans la substance cérébrale : c'est dire que sur le vivant, on les abandonnera (1). »

Quand une petite balle de revolver a troué, sans éclatement esquilleux, la paroi crânienne, nettoyage antiseptique des abords de la plaie, ablation par un jet antiseptique du sang et des caillots, saupoudrage iodoformique du foyer de contusion, occlusion sous la gaze iodoformée et l'ouate de l'orifice de fracture.

(1) Forgue, *Essai critique et clinique sur le traitement des lésions traumatiques du crâne* (*Arch. de méd. milit.*, 1889).

Les discussions à la Société de chirurgie (1889) ont montré l'accord unanime des chirurgiens à laisser de côté les dangereuses et infectantes explorations à la sonde ou au stylet, les recherches de projectiles qui ne sont plus qu'un préjugé du public ou un cliché de la petite presse ; ces fractures en trou, ces « *loch-brüche* » (Bergmann), ne demandent que l'abstention chirurgicale et l'occlusion antiseptique.

5. Hernie du cerveau. — Deux formes : 1° issue de la masse diffluente et contuse à travers la plaie ; 2° tumeur régulière, rougeâtre, taillée en champignon, élastique, pulsatile, à demi gangrenée par places, étalée et comme étranglée au niveau de son pédicule ; tumeur animée de pulsations, les unes circulatoires, les autres respiratoires, et dont la réduction possible, tout d'abord, détermine parfois des accidents convulsifs. Au bout d'un certain temps, la partie herniée se recouvre de bourgeons charnus, devient irréductible ; elle suppure ou se sphacèle, ou, si la mort n'arrive pas par méningo-encéphalite, elle s'affaisse peu à peu et disparaît insensiblement (21 cas de guérison cités par Bergmann).

Cet accident n'est pas rare, après les pertes de substance de la voûte ou des regions latérales produites par les projectiles. En raison de la turgescence du cerveau à chaque ondée artérielle, par suite des mouvements d'expansion qu'il subit à chaque expiration, et tardivement, grâce à la tuméfaction inflammatoire des parties blessées, cette tumeur se forme tantôt immédiatement après la blessure, tantôt le lendemain, ou à une époque plus tardive.

Traitement. — *Hernie primitive.* Antisepsie simple. — Le traitement *secondaire* ou tardif, lorsque le processus inflammatoire ou un abcès de voisinage engagent et poussent, à travers la plaie osseuse, la masse cérébrale en prolapsus, doit être intensive-

ment antiseptique, car le danger à éviter est la méningite. A l'époque préantiseptique, Pirogoff a vu mourir en Crimée tous les blessés atteints de prolapsus cérébral. De 1854 à 1870, presque tous les cas de prolapsus du cerveau, à l'Académie Joseph, de Vienne, moururent (Podrazki). Guerre d'Italie 3 guérisons sur 21 cas (Demme); guerre de la Sécession, 7 guérisons sur 43.

Un pansement iodoformé-sublimé-ouaté coiffant la plaie crânienne et la masse herniée fait une compression tolérée, assure la nécrose aseptique du tissu cérébral en prolapsus, et permet son élimination sans péril inflammatoire, ou sa réduction progressive par le tissu inodulaire organisé; Hack a noté, dix-sept jours après le commencement du sphacèle, la rétraction complète d'une hernie cérébrale gangrenée (1).

Quand la hernie persiste et devient un encéphalocèle acquis (Bergmann), il faut préférer à l'abrasion de ce prolapsus la pratique de Kusmin et d'Adams qui, en pareil cas, se contentèrent de refaire, par des greffes à la Reverdin, une protection cicatricielle à la hernie cérébrale (Forgue, *loc. cit.*).

L'ablation a donné lieu à des hémorragies abondantes et à la récidive de la tumeur. On a songé à en faire la ligature, ce qui met à l'abri des hémorragies, mais la tumeur récidive.

6. Méningo-encéphalite. — Complication secondaire. Guerre de 1870-71 : 121 cas dont 100 mortels. Apparaît quelques jours après la blessure et jusqu'au centième jour (A. Paré); plus souvent, du troisième au sixième jour; l'antisepsie la fera plus rare. Deux formes : *forme généralisée*, *forme circonscrite*, mais il est difficile de les distinguer.

Signes : élévation de la température, vives douleurs

(1) Hack, *Deutsch. Zeitschrift für Chir.*, 1878, B. IX, S. 173.

de tête, agitation, rêvasseries, changement de caractère, nausées et vomissements. Certains muscles du visage ou du corps sont en contracture.

A la période d'état, délire; les contractures sont plus fortes, plus ou moins généralisées, le malade est grimaçant, « il fume sa pipe ».

Deux périodes : période d'*irritation*, période de *paralysie*. Comme désordres moteurs : agitation générale, secousses musculaires, convulsions locales ou généralisées. Pouls dur et ralenti, sauf dans le cas de fièvre intense.

De vingt-quatre heures à quelques jours après la période d'irritation, vient la période de paralysie : somnolence, coma, paralysie des sens, résolution musculaire; face pâle, traits tirés, sueur froide et visqueuse. Le pouls s'accélère, devient de plus en plus petit. Mort dans le collapsus (du quatrième au huitième jour). Anatomiquement, la méningo-encéphalite débute par la décomposition putride et la suppuration du foyer de contusion cérébrale; aux détritus, aux caillots s'ajoute un exsudat inflammatoire parfois assez abondant pour comprimer localement le cerveau.

Traitement. — Faciliter par une ouverture l'issue du pus; rechercher l'esquille, le morceau de vêtement. Antisepsie intense.

7. Abcès traumatiques du cerveau. — C'est lorsque la méningo-encéphalite se circonscrit dans son étendue et se ralentit dans sa marche, lorsqu'elle donne lieu à des symptômes du foyer, qu'elle peut laisser place à une intervention légitime et efficace. Dans ces cas, le trépan peut mener utilement vers un abcès ou vers une plaque circonscrite de méningite de la convexité.

Signe de Roser-Braun : la dure-mère ne présente, après sa mise à nu, aucune ondulation ni pulsation de l'encéphale; ce signe indiquerait une accumulation

de pus au-dessous de la dure-mère ou l'existence d'adhérences arachnoïdiennes. Une collection sanguine, une esquille logée entre la dure-mère et le cerveau peuvent aussi y donner lieu.

Traitement. — Incision en pleine dure-mère; drainage du pus et antisepsie en permanence. Tube fenêtré court, introduit dans la cavité de l'abcès qu'on lave à la solution boriquée, thymolée, ou phéniquée faible. Se garder de réunions cutanées trop occlusives; trop réunir, c'est s'exposer aux périlleuses stagnations (Forgue).

C. Désordres consécutifs aux blessures du crane et de l'encéphale. — L'*épilepsie* peut s'observer dans les fractures du crâne où l'on n'est pas intervenu (1). Des *douleurs*, des *sensations de froid et de chaud* suivent les fractures avec perte de substance étendue. Il y a une tendance au *soulèvement de la cicatrice*. A travers cette cicatrice, les bruits sont perçus d'une façon douloureuse. C'est pourquoi on a songé à la protéger avec des plaques d'or, de caoutchouc.

On note des troubles cérébraux dans presque tous les cas de blessure avec grande perte de subtance; *mémoire* diminuée, *amnésie* même, *aphasie*. *Amnésie rétrograde* (Azam); *troubles de l'ouïe* (111 cas de surdité sur 1 084 blessures du crâne : Rapport allemand de 1870) (2). On observe aussi des phénomènes voisins de la *paralysie générale* incomplète. Larrey avait remarqué que les troubles du caractère et de l'intelligence s'observent surtout dans les blessures des lobes antérieurs, — *céphalosie*.

(1) Wharton (*Philad. med. Times*, 1879), Bryant (*New-York med. Journal*, 1888), Glover Arnold ont publié des statistiques d'après lesquelles l'intervention pour les corps étrangers du cerveau aurait été plus favorable que l'abstention.

(2) *Blessures de l'oreille :* pas d'intervention immédiate pour les corps étrangers, ne les rechercher tardivement que lorsqu'il y a des accidents sérieux (suppurations fétides, douleurs violentes, etc.).

On a constaté aussi toutes les *variétés de folies*, surtout la folie *mélancolique* et la *dipsomanie* ; des *altérations de la personnalité*. Du côté de la *sensibilité*, douleurs localisées ou étendues, tenant aux cicatrices, chéloïdes, portions d'os nécrosés. — Irritation des méninges. Si l'irritation est vive, *épilepsie*.

D. Blessures des sinus frontaux. — Une balle arrivant au milieu du front peut briser la paroi antérieure des sinus frontaux, et causer une fracture du crâne, sans ouverture de sa cavité. Lorsque la paroi postérieure est enfoncée, il y a fracture de la base du crâne et la lésion est bien plus grave. Le projectile peut se perdre dans le cerveau ou dans les alvéoles osseux de l'ethmoïde; il peut se loger dans le sinus sphénoïdal.

Signes. — Siège de la plaie, enfoncement des os, crépitation, épistaxis, bientôt emphysème, limité à la partie supérieure de la face.

Un général reçut dans le sinus frontal, à Waterloo, une balle qu'il garda 12 ans ; il la sentait se déplacer pendant les mouvements de la tête ; il la rendit subitement en la crachant (Hutin). Cette tolérance est rare.

Traitement. — Relativement bénigne, la fracture de la paroi antérieure des sinus frontaux réclame certaines précautions, en raison de la propagation possible de l'inflammation au cerveau. — En cas de doute, s'abstenir de toute exploration.

Engager dans l'intérieur du sinus une poudre à antisepsie durable, après avoir enlevé le sang épanché ; drainer et rapprocher les parties molles. — Désinfection et antisepsie permanente des fosses nasales.

2. — Blessures de la face.

Presque aussi fréquentes en 1870 que celles du crâne, mais d'une mortalité inférieure à ces der-

nières : 6,9 p. 100, au lieu de 21,7 (soit 1/3). En Crimée, 18,5 p. 100, au lieu de 28 p. 100. En 1866, 3,9 p. 100, au lieu de 21,7 p. 100. — Au Tonkin, 30 blessures de la face; mortalité 4,4 p. 100, contre 25,28 p. 100 (crâne).

A. Blessures du nez. — Le nez est facilement atteint par les armes blanches ; moins fréquemment que ne porterait à le croire la saillie de l'organe. En 1870, d'après le Rapport allemand, 89 fractures des os propres, dont 83 par projectiles. Le nez peut être détaché au ras, ou l'être incomplètement et rester adhérent par sa base. — Faire une suture et placer dans les narines un fragment de sonde.

Les balles déterminent des perforations, des échancrures. Grâce à la prothèse, très ancienne, on corrige la déformation par des nez métalliques, des nez en gutta-percha ou en vulcanite. (*Autoplastie*, Ollier, Verneuil, Delorme.) — Parfois, la prothèse buccale ou oculaire doivent être combinées avec la restauration prothétique du nez.

B. Blessures de l'orbite. — Les balles animées d'une faible vitesse et agissant tangentiellement, produisent des lésions du pourtour de l'orbite; animées d'une plus grande vitesse ou agissant moins tangentiellement, elles font des fractures de l'orbite, et souvent de l'amaurose.

(*Statistique.*)

		Cas.	Pour 100 blessés généraux.	Pour 100 blessés de tête.
Guerre de Crimée.	Anglais....	40	0,65	3,28
	Français...	595	1,75	11,3
Sécession		1190	0,15	5,5
Danemark (Prussiens)		21	1,07	7,7
Guerre 1870-1871.	Français...	672	0,81	8,07
	Allemands.	786	0,79	7,8
Occupation de la Bosnie et de l'Herzégovine		27	0,69	7,8
Guerre du Caucase		97	3	18

Le projectile atteint d'abord les sourcils et les paupières; puis, ou bien le squelette de l'orbite, ou bien son contenu : œil, muscles, nerfs, vaisseaux, appareil lacrymal. L'amaurose complète, cécité immédiate consécutive aux traumatismes de l'orbite, et indépendante de lésions du globe oculaire, peut être la conséquence directe d'une lésion du cerveau lui-même, des bandelettes optiques ou du chiasma ; résultats nuls de l'examen ophtalmoscopique. L'amaurose typique d'un seul œil est toujours le signe d'une lésion d'un nerf optique (Nuel).

Les fractures de l'orbite sont très esquilleuses ; il ne faut pas enlever ces esquilles, à moins qu'elles ne soient très accessibles, ou si des accidents le nécessitent. En temps de paix, les morts par coup de fleuret ou d'épée de l'orbite s'observent quelquefois ainsi que nous l'avons montré dans l'*Aide-mémoire de chirurgie militaire.*

Traitement. — Prévenir la suppuration, car le *phlegmon* de l'orbite et la *méningo-encéphalite* peuvent en être la conséquence. Autrement, il persiste des fistules entretenues par la nécrose ou la carie du foyer de la fracture. A la suite des fractures de l'orbite guéries, on note parfois de la diplopie, liée aux adhérences qui limitent les mouvements de l'œil, et aux déplacements de cet organe résultant de la déformation de la cavité osseuse.

C. Blessures du globe de l'œil. — Sur les 860 cas traités par les Allemands (1870-71), il y avait 786 blessures de yeux et 74 désordres de la vision par blessures du cerveau. L'œil gauche est le plus souvent atteint (règle générale de la vulnérabilité plus grande du côté gauche du corps) (1).

(1) Pourtant, sur 1 047 lésions des yeux (Sécession), il y en eut 523 du côté gauche et 524 du côté droit.

Causes. — La poudre et l'air comprimé, les projectiles de fusil, d'artillerie, les projectiles indirects, les armes tranchantes et piquantes.

Variétés cliniques. — Contusion et commotion, plaies proprement dites, affections traumatiques secondaires.

D'après les tissus atteints, les variétés des blessures sont nombreuses : *destruction immédiate du globe ; lésions* de la *conjonctive*, de la *sclérotique*, de la *cornée ;* lésions de l'*iris.;* lésions du *cristallin ; déchirures des membranes dans le segment postérieur de l'œil ; processus inflammatoires dans le segment postérieur de l'œil; corps étrangers; affections du nerf optique ; désordres des mouvements ;* enfin, *lésions et affections traumatiques des paupières et des voies lacrymales.*

Le Rapport allemand signale 67 opérations faites en 1870-71 sur les yeux et les paupières ; 34 énucléations ou extirpations des débris d'un œil broyé par coup de feu, furent pratiquées pour faciliter la guérison de la plaie orbitaire ou arrêter des désordres sympathiques dans l'autre œil (1).

Désordres sympathiques. — Les coups de feu de l'œil, pendant la campagne de 1870-71, provoquèrent des désordres sympathiques dans 36,5 p. 100 des cas ; ces désordres se montrèrent particulièrement après des phénomènes de cyclite, et alors, surtout, sous leurs formes graves.

La destruction complète immédiate de l'œil par coup de feu donna la proportion de troubles sympathiques de 62,7 p. 100, bien différente de la rareté de ces derniers après l'énucléation, quand elle est pratiquée avant leur apparition.

Au Tonkin, 25 blessés ont présenté des troubles de la vision; chez 5, ils résultaient de désordres indi-

(1) H. Nimier, *Les blessures de l'œil pendant la guerre de* 1870-71, *d'après le Sanitäts Bericht über die Deutschen Heere* (*Arch. de méd. milit.*, 1889).

rects produits par le choc du projectile; 15 militaires furent retraités pour *perte de la vision.*

Traitement. — Le traitement de chacune des lésions que nous avons énumérées plus haut est classique, ne comporte aucune indication particulière pour le temps de guerre. Il n'y a qu'à appliquer la thérapeutique quotidienne des hôpitaux et des cliniques ophtalmologiques.

D. Blessures des maxillaires. — Au Tonkin, Nimier a relevé 35 blessures de ces os, savoir : *éraflures* 1, *fractures* 34 (*maxillaire supérieur* 25; les *deux* ensemble, parfois avec l'*os malaire*, 9 fois).

De ces fractures, celles qui intéressaient le maxillaire inférieur se sont montrées de beaucoup les plus sérieuses au point de vue des résultats ultérieurs, et leurs conséquences furent le plus souvent invoquées comme cause d'invalidité, chez les 11 militaires qui furent retraités et les 4 réformés avec gratification.

1° *Maxillaire supérieur.* — Il peut être traversé par des balles; peu de désordres, peu d'esquilles. Guérison rapide. La gravité de ces coups de feu résulte de l'ouverture des cavités voisines : bouche et orbites, crâne surtout.

Parfois, la balle ouvre les sinus maxillaires et les fosses nasales, courant transversalement d'une fosse canine à l'autre : c'est la direction la plus heureuse.

Parfois, elle fait un séton d'avant en arrière (parties molles); ou bien elle perfore un maxillaire et brise la branche montante de la mâchoire inférieure.

Quand la mâchoire supérieure est fracassée, tantôt la paroi inférieure de l'orbite et son contenu participent à la lésion, tantôt le bord alvéolo-dentaire est brisé et le foyer de fracture communique avec la bouche ; la communication existe d'ordinaire avec les fosses nasales. De là, des symptômes immédiats faciles à prévoir, et ultérieurement, une réaction

inflammatoire vive, en raison de l'infection fatale du foyer de la lésion (Chauvel et Nimier).

Traitement. — Ablation des parties (dents, esquilles), complètement détachées. Tenter de conserver le plus possible ; rapprocher les fragments, points de suture avec les parties molles voisines ; — appareil de soutien, au besoin. Alimentation spéciale. — *Désinfection des cavités* (bouche, fosses nasales, sinus), communiquant avec le foyer de la fracture. Après cicatrisation, il y a perte de substance de la voûte palatine gênant la phonation, le moucher, la déglutition, la gustation. — *Obturateurs* ; quelquefois *autoplastie.*

2° *Maxillaire inférieur et parties molles* (lèvres, langue, joue). Le maxillaire inférieur peut être considéré comme un os long ; ses blessures ont toujours été regardées comme très graves, le malade absorbant les liquides infectieux qui s'écoulent de la plaie ; d'où phénomènes de *toxi-pyohémie.*

Elles sont rares, par armes *piquantes* ou *tranchantes.*

A la suite de *coups de feu*, fractures étoilées, fractures à distance, comme pour les os longs. L'os est tantôt frappé en un point, tantôt en deux par le même projectile (forme en arc). Encoches simples ou avec esquilles, perforations avec fissures irradiées au loin et esquilles volumineuses.

Parfois fracturé en plusieurs fragments, il est aussi détaché au ras des branches montantes ; abrasion de l'angle ; broiement de la portion massétérine, fracture du col. Dents tantôt arrachées ou brisées au niveau de leur couronne, tantôt fendues suivant leur longueur ou simplement ébranlées. Souvent luxées, elles vont se loger dans les parties voisines.

C'est à la difficulté de l'extraction des esquilles, et

de l'ouverture des foyers purulents qu'elles provoquent, que les fractures des branches montantes doivent d'être plus dangereuses que celles du corps. C'est aussi à la fréquence plus grande des hémorragies. Otis signale 12 ligatures de la carotide primitive et 3 de l'externe, pratiquées pour des hémorragies consécutives à des fractures du maxillaire inférieur. En 1870, 18 hémorragies, 8 morts (Rapport allemand). Lésions nerveuses également fréquentes : sur 28 fois, 13 fois le mouvement, 7 fois la sensibilité, 7 fois le mouvement et la sensibilité étaient atteints (Rapport allemand).

Par gros projectiles, délabrements épouvantables et cependant pas de commotion cérébrale très marquée (laxité des articulations temporo-maxillaires).

Traitement. — Désinfection incessante de la bouche. régularisation du foyer de fracture et des plaies des parties molles ; restauration aussi complète que possible de la forme de la mâchoire ; surveillance prolongée pour prévenir les accidents inflammatoires et les cicatrisations vicieuses de l'os et des parties molles. Conserver tout ce qui a chance de vivre. Extraction des corps étrangers (dents, esquilles).

La réunion secondaire immédiate permet à la tuméfaction inflammatoire d'évoluer avec moins de chances de rétention ou de fusées purulentes.

Pour la restauration de la forme du maxillaire, on est autorisé à rechercher la fixation dans les fractures simples au moyen d'un appareil surajouté au pansement (Chauvel et Nimier).

Les coups de feu du maxillaire inférieur laissent à leur suite des désordres qui gênent la parole et la mastication (1).

(1) Voy. pour la prothèse de ces fractures les développements du *Traité* de Delorme et ses procédés personnels.

Les observations qu'a recueillies Nimier au Tonkin, et celles qui viennent à l'appui du travail de Chavasse sur la *rotation tardive des fragments du maxillaire inférieur fracturé* (1), montrent la gravité des difformités et des troubles fonctionnels consécutifs aux coups de feu de la face, même par petits projectiles. Les *hémorragies* sont une complication redoutable, surtout après les fractures du maxillaire inférieur : modérées 2 fois; fortes et guéries sans ligature 2 fois; ligature de la carotide primitive et guérison 1 fois, mort 2 fois (Tonkin).

La *présence du projectile* est aussi une complication fâcheuse de ces plaies de la face. *Règle* : extraire sur-le-champ un projectile qui, après avoir fracturé un des os de la face, sera senti sous la peau. Sinon, intervention ultérieure, quand un accident quelconque traduira sa présence, et encore ne sera-t-elle tentée que si le corps étranger n'est pas toléré (Nimier). — Telle n'est pas absolument la conclusion de Chauvel, dans l'étude qu'il a faite de l'intervention dans les coups de feu de la face, basée sur les observations de deux officiers blessés au Tonkin (2). « Dans les coups de feu de la face, lorsque le projectile enclavé dans les os peut être retiré sans danger, son *extraction immédiate* nous paraît indiquée. Quand le projectile, abandonné dans les parties, détermine des accidents secondaires persistants, le chirurgien ne doit pas compter sur le temps pour amener la cessation des troubles morbides, *il doit intervenir et extraire le corps étranger*. Ces règles s'appliquent à toutes les régions où les conditions anatomiques, comme à la face, rendent *très difficile* et le plus souvent *impossible* l'asepsie du foyer trau-

(1) Chavasse, *Arch. de méd. milit.*, 1835.
(2) Chauvel, *Gaz. hebd. des sc. méd. de Paris*, 1887.

matique. » Ajoutons que dans les coups de feu de la face, la tolérance *réelle*, *absolue* du corps étranger est absolument exceptionnelle (Béranger-Féraud).

E. Blessures de la langue. — Exceptionnelles par *armes blanches*. Les *coups de feu* font des *sétons* ou *sillons*. Désordres concomitants causés par des esquilles ou des dents cassées. Douleur, salivation, gène des mouvements ; hémorragie rare, — secondaire, — comme la *glossite*. — On arrêtera l'hémorragie avec le *fer rouge*, ou l'on suturera les bords de la plaie. Ligature à distance dans l'hémorragie secondaire (carotide externe). Détersion du foyer, en cas de glossite. Les cicatrices adhérentes entraînent souvent des désordres dans la mastication, l'expuition, la phonation.

F. Blessures du plancher de la bouche. — Le plancher de la bouche est lésé quand le projectile pénètre par le menton (suicides). Tantôt les plus graves mutilations en résultent, tantôt (comme nous l'avons observé 3 fois, revolvers civils), l'échec de la tentative est suivi d'un traumatisme simplement banal, le projectile ayant été avalé ou craché. De toutes façons, guérisons inespérées (Larrey, Legouest). — Nettoyer, rapprocher les parties, surveiller et guider la détersion et la cicatrisation de la plaie. — Ultérieurement, restauration par *autoplastie*, ou remédier à la difformité par un appareil de prothèse.

G. Blessures des joues et des lèvres. — Rares. Parfois, lésion de la parotide ou du canal de Sténon, des branches du nerf ou de l'artère faciale. Dans ce dernier cas, *torsion* ou *ligature*. — Quant à la lésion du canal de Sténon, sur plus de 2 000 coups de feu de la face (1870) avec lésion concomitante des glandes salivaires 50 fois, 2 fistules seulement résistèrent aux simples cautérisations (Allemands). Ne pas s'en préoccuper outre mesure.

ARTICLE II. — BLESSURES DU COU.

Statistique. — Leur nombre a varié de 1, 1 à 2 p. 100 blessures générales dans les dernières guerres. Chez les tués 3, 2 p. 100. Ces blessures amènent, dans les cas graves, la mort immédiate ; c'est pourquoi la mortalité n'a pas dépassé, chez les survivants immédiats, 13 p. 100 (Rapport allemand, 1870-71). En 1854-56 (Crimée), elle a varié de 4 p. 100 (Anglais), à 33, 7 p. 100 (Français). Otis la fixe à 15 p. 100 (Sécession).

Plus du quart des décès (28, 4 p. 100) surviennent dans les trois premiers jours, plus de la moitié dans la première semaine. Sur 100 décès (1870), les Allemands en attribuent 107, ou 66, 9 p. 100, à la lésion d'un organe du cou; 36 (22, 5 p. 100) à la pyohémie et à la septicémie ; dans les autres cas, on note le tétanos, l'érysipèle, le typhus, la dysenterie (1).

Quant aux organes atteints, sur 600 blessures du cou observées en 1870, on en compte 61 des voies aériennes, 12 de l'œsophage, 20 des gros vaisseaux, 80 de la colonne vertébrale. Dans 427 cas, aucun organe n'est particulièrement signalé comme blessé.

Pendant la campagne du Tonkin, on releva 34 blessures par coups de feu des régions antérolatérales du cou, donnant 7 décès (environ 20 p. 100). Une fois seulement, la mort survint en quelques minutes ; dans les autres cas, la survie aurait permis une intervention sur la nature et la valeur de laquelle, toutefois, il est impossible de se prononcer, faute de renseignements.

A. Région postérieure du cou. — Blessures peu intéressantes ; autrefois, on constatait des entailles pro-

(1) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*, p. 363.

fondes par *armes blanches*. — Actuellement, *sétons*, *gouttières*.

Traitement antiseptique classique.

B. Région antérieure du cou. — 1° *Région sus-hyoïdienne*. — On y constate des *plaies en cul-de-sac*, des *plaies transversales*. — Il peut y avoir infection du plancher buccal.

Comme complications, blessure de la *linguale* et de la *faciale*. Ligature des deux bouts ; rejeter la ligature de la carotide externe.

2° *Région sous-hyoïdienne*. — Lésions : *fracture de l'os hyoïde, lésions trachéales et laryngées*. Les blessures du larynx par *armes à feu* sont très rarement observées, parce qu'elles sont généralement mortelles ; le *pronostic* est donc excessivement grave. *Fréquence* : 5 sur 1 000 blessures (Witte).

Mais on observe souvent des blessures par *armes piquantes* du larynx et de la trachée. — Ce sont des *contusions*, des *échancrures*, des *fractures*. Les *perforations transversales* sont celles qu'on note le plus souvent.

Les éclats d'obus peuvent déterminer une *ablation de tout le larynx*.

La *contusion* se révèle par l'aphonie, la douleur, la dyspnée ; la *fracture*, par les mêmes signes auxquels se joignent l'emphysème sous-cutané, des crachats sanglants ; la *fracture perforante*, par les mêmes signes, qu'aggrave l'issue de sang et d'air par la plaie, avec *sifflement*.

C. Complications. — *Emphysème de cou, hémorragie, accès de suffocation, bronchopneumonie*.

Si l'emphysème est trop étendu, débridement de la plaie. L'hémorragie n'est pas toujours fournie par de gros vaisseaux ; la menace vient de ce qu'elle se fait dans le larynx. La dyspnée est fréquente, mais ne détermine pas toujours des accès de suffo-

cation ; elle est due soit à l'hémorragie, soit à la fracture. Les *spasmes* des cordes vocales s'observent parfois à quelque endroit que soit la lésion. La bronchopneumonie est liée à l'infection de la plaie.

Ces accidents s'accompagnent de dysphagie; aussi est-il nécessaire de nourrir les blessés à l'aide d'une sonde œsophagienne. Si la suffocation est due à un œdème glottique, on fera la *trachéotomie.* Les blessés trachéotomisés hâtivement guérissent en plus grand nombre.

Après les traumatismes par de *gros projectiles*, on observe des *troubles de la voix :* cordes vocales atteintes, tension modifiée par la lésion des cartilages.

Les *fistules* qui suivent parfois ces lésions, sont liées à la suppuration plus ou moins prolongée, amenant la nécrose des cartilages. Un autre accident consécutif est le *rétrécissement.* Il résulte de l'existence de granulations exubérantes, d'adhérences cicatricielles, parfois de la formation d'une cloison membraneuse ou d'une dislocation des cartilages fracturés. Par les désordres de la respiration et de la parole qui en découlent, les dangers de mort à redouter, cet accident nécessitera la trachéotomie (Desault); puis, la dilatation du point rétréci.

D. Blessures de l'œsophage et du pharynx. — Lésions rares sans que les organes importants qui les entourent ne soient pas aussi blessés. Elles présentent peu d'intérêt.

Les facteurs vulnérants peuvent atteindre le pharynx d'avant en arrière, latéralement, ou à travers la bouche, en brisant les dents.

Les blessures transversales sont excessivement graves, en raison de la présence à ce niveau des gros vaisseaux du cou. Peu de blessés en réchappent. Béance de la plaie rarement considérable, hémor-

ragie rarement abondante ; respiration très troublée ; accès de toux provoqués par la chute dans les voies aériennes de la salive, des boissons, des sécrétions de la plaie. D'où, cas de mort par pneumonie.

Déglutition d'abord douloureuse, surtout celle des liquides ; très gênée et même impossible, sauf lorsque l'épiglotte intacte protège l'ouverture laryngée. Soif intense (privation de boissons, salive non avalée, fièvre élevée).

Sur 26 blessures du pharynx par incision de la région interthyro-hyoïdienne, 17 guérisons, 3 morts (érysipèle, pneumonie, pyémie), 6 guérisons avec fistules (Wolzendorf).

Traitement. — *Réunir les lèvres* (la toux peut faire rompre les sutures); *assurer la respiration* (trachéotomie, s'il le faut); *assurer l'alimentation* (sonde œsophagienne par la bouche, le nez ou la plaie).

Les *piqûres* du pharynx sont fort rares (2 cas, Wolzendorf). Les *projectiles* l'atteignent au niveau de sa portion supérieure; sa blessure complique alors celle du massif osseux de la face, ou bien il est blessé à hauteur du larynx, et le plus souvent en même temps que cet organe. Sécession : 13 coups de feu du pharynx, 7 mortels (58, 3 p. 100, Otis).

E. Blessures du corps thyroïde. — Le corps thyroïde peut être traversé par des balles ; il y a alors hémorragie. Ces plaies guérissent bien. Si l'on suppose qu'il y a une artère lésée, la lier.

Blessé au niveau du *larynx*, le pharynx participe aux lésions produites dans cet organe par les balles, qu'elles aient pénétré dans une direction transversale ou antéro-postérieure. Sur 17 cas réunis par Wolzendorf, 2 fois seulement il semble que le pharynx ait été intéressé.

Le *pronostic* des plaies du canal pharyngo-œsophagien sera réservé, plutôt en raison des accidents

qui les compliquent que de leurs conséquences immédiates (phlegmons par épanchement et inanition). Parmi ces blessures, celles que produisent les *coups de feu* sont les plus graves.

F. Blessures de la carotide et des autres vaisseaux (*carotides interne, externe, sous-clavière, vertébrale, veine jugulaire interne*). — L'hémorragie est épouvantable, et les blessés succombent sur le champ de bataille.

Déjà signalées aux *plaies artérielles*, leur traitement est fort net. Si la compression dans le cas de simple piqûre arrête l'hémorragie, elle ne suffit pas à prévenir le développement d'un anévrysme.

Lier les deux bouts du vaisseau ; la ligature à distance échoue souvent. Ligature de la *carotide* primitive, en guerre, mortalité, 78 p. 100 (Sécession); 68,75 p. 100 (1870).

Pour les *deux autres carotides*, dans les blessures de la région parotidienne, mise à nu de ces vaisseaux à leur origine, et ligature de l'externe seule, si elle est suffisante.

Les blessures de la *sous-clavière* seront étudiées avec les *plaies pénétrantes de la poitrine.*

Les plaies de l'*artère vertébrale* seront traitées par la ligature, si l'artère est blessée entre son origine et l'entrée dans son canal osseux (Smyth, Maisonneuve). Partout ailleurs, tamponnement antiseptique (Kocher).

G. Blessures de la veine jugulaire interne. — Lésion aussi grave que celle de la carotide primitive. — Hémorragie amenant la mort instantanée, aussi rapide, sinon plus, que dans les plaies analogues (section longitudinale) de la carotide primitive (Vallée, Lidell).

Signes : Rapidité avec laquelle le jet sanguin prend la teinte vermeille d'un sang veineux qui n'a pas irrigué les tissus ; jet diminuant pendant l'inspiration,

augmentant lors de l'expiration. D'après Gross, toutes les plaies de la jugulaire interne entraîneraient la mort (62,5 p. 100 par hémorragie secondaire; 25 p. 100 par pyohémie; 12,5 p. 100 par hémorragie primitive).

Traitement. — Compression : 48 heures (A. Paré) ; 72 heures (Chalmetée). D'après Gross : 16 cas traités par la compression, 2 morts, mais 3 fois l'hémorragie reparut.

Douloureuse, d'une application difficile, les chirurgiens lui préfèrent aujourd'hui la ligature *double*, portée sur le bout périphérique et sur le bout central (absence de valvules). D'après Fischer, statistique de 60 cas de ligatures : 42 guérisons, 17 morts, 1 résultat inconnu (mortalité 28 p. 100).

Il est des cas de plaie de la jugulaire interne où l'on doit se borner à la compression par tamponnement antiseptique : c'est lorsque la lésion intéresse la portion du vaisseau qui se trouve dans la fosse parotidienne (Chauvel et Nimier).

H. Blessures des nerfs. — Fréquentes au cou ; sur 600 blessures du cou, 106 blessures nerveuses, — dont 50 s'accompagnaient de fractures du rachis (1870, Rapport allemand). *Nerf glosso-pharyngien*, lésions rares ; *nerf pneumogastrique* n'est guère atteint que dans les blessures mortelles ; *nerfs laryngé inférieur* ou *supérieur*, *nerf spinal*, *nerf hypoglosse*, *sympathique* (blessures rares au cou), *plexus nerveux cervical profond* blessures échappant au diagnostic, masquées qu'elles sont par les atteintes des organes voisins), *plexus nerveux brachial*, au-dessus de la clavicule (assez fréquentes). Leur *traitement* général sera celui que nous avons indiqué aux Blessures des nerfs par armes a feu (Voy. p. 119); chaque cas particulier a ses indications, qui font partie des connaissances cliniques des traumatismes en général.

ARTICLE III. — BLESSURES DE LA POITRINE.

C'est dans la proportion de 1, sur 10 à 13, qu'on les observe aux ambulances; beaucoup de ces blessés meurent sur le champ de bataille. Beaucoup succombent, aussi, dès les premières heures, le cœur, les poumons étant atteints.

Nous distinguerons les *plaies pariëtales non pénétrantes*, les *plaies pénétrantes simples*, les *plaies compliquées de lésions des poumons, des gros vaisseaux.*

1. — Plaies non pénétrantes.

Parmi celles-ci, on note des *blessures des parties molles seulement*, des *blessures des os et des cartilages*.

A. Blessures de la clavicule. — Cet os est considéré comme un os long, au point de vue des traumatismes, et ses lésions sont assez fréquentes : Otis, 527 cas (Sécession); Chenu, 103 cas (Crimée). Sur le *corps*, on observe toutes les lésions qui se voient sur un corps diaphysaire : *fractures obliques*, *transversales*, *gouttières avec fissures*, *perforations avec fissures en* X.

Cet os étant très compact, les traits de fissures sont fort peu étendus, les esquilles libres très petites ; on n'a pas à s'occuper de leur extraction.

Traitement. — Immobilisation, bandage de corps, coussinet dans l'aisselle.

Complications. — Perforation du cul-de-sac supérieur ; blessure des vaisseaux sous-claviculaires.

Les lésions des *extrémités interne* et *externe* sont des lésions épiphysaires ; celles de l'extrémité interne sont graves à cause de la complication des lésions vasculaires. Au Tonkin, 13 blessures de la clavicule par projectiles, 3 fois lésion concomitante du thorax.

B. Blessures de l'omoplate. — Très fréquentes,

qu'elles soient isolées ou compliquées d'ouverture du thorax. Isolées (1443 cas, Otis; 106, Chenu, Crimée); Hœffler, 66 sur 2355 fractures par coup de feu; Chauvel, 2 sur 300 blessés. Au Tonkin, 24 blessures de l'omoplate; 6 fois lésion concomitante du thorax. On y retrouve les lésions des os plats. La perforation dans le sens antéro-postérieur est nette, circulaire; sur les bords, on note des échancrures ou fissures.

Lorsque l'omoplate est frappée dans le sens transversal, on observe des échancrures comprenant toute l'épaisseur de l'os; il y a *abrasion*. D'où : 1° *fractures avec solution de continuité*; 2° *fractures sans solution de continuité*.

Dans les coups de feu antéro-postérieurs, l'omoplate n'est atteinte qu'après que la poitrine a été traversée; dans les coups de feu postéro-antérieurs, la poitrine l'est aussi. Mais, dans les coups de feu latéraux, obliques de dehors en dedans, de dedans en dehors ou de haut en bas, l'omoplate est intéressée isolément.

Traitement. — Dans le premier cas, simple bandage de corps; dans le second, bandage de corps et fixation du membre au corps.

Complications. — *Hémorragies* provenant des vaisseaux du cercle artériel de l'omoplate : artère scapulaire supérieure, scapulaire inférieure, scapulaire postérieure. Les deux dernières nécessitent la ligature directe dans la plaie.

Corps étrangers. — Lorsque la balle a pénétré d'avant en arrière, sa présence a peu d'importance par rapport à la lésion de la poitrine; le chirurgien doit s'en préoccuper surtout, dans les cas où elle a pénétré d'arrière en avant, ou transversalement. Douleurs vives pendant les mouvements de cet os. Superficiels, ces projectiles sont facilement enlevés;

sous l'omoplate, on ne les extrait qu'après avoir fait à l'os une brèche plus ou moins large.

C. Blessures du sternum. — Os spongieux, présentant les traumatismes ordinaires des os épiphysaires. Le périoste est incisé linéairement, les traumatismes ne sont donc pas graves. Ces blessures tirent leur sévérité de leurs complications et de celles des viscères. — Assez rares d'ailleurs ; 5 sur 56 retraités à la suite de coups de feu de la poitrine (Chenu) ; 51 sur 20607 plaies thoraciques (Otis).

D. Blessures des côtes et cartilages. — Ce sont des os longs. Les traumatismes de guerre y font : des *perforations avec fissures*, des *échancrures avec fissures*, des *échancrures simples et sans fissures*.

Sur les cartilages, ce sont les mêmes lésions. Proportion des fractures : 1 sur 5 (1870, Rapport allemand), 1 sur 20 plaies de poitrine (Otis, Sécession), soit 446 cas.

Une vitesse *grande* ou *moyenne* est nécessaire pour produire ces lésions, car, avec une vitesse *faible*, la côte se déplace, soit en haut, soit en bas.

Dans les *espaces intercostaux*, les blessures qu'on note, sont : sur la peau, perte de substance à l'emporte-pièce, peu étendue dans le tissu cellulaire; perte de substance un peu plus étendue dans les muscles superficiels (grand dorsal, grand pectoral). Mais, dans les muscles intercostaux, il y a de simples incisures linéaires, dispositions favorables à la guérison. Les esquilles sont tout à fait petites, et l'on ne doit pas songer à une intervention directe.

Plaies de contour. — Est-il possible qu'une balle frappant sur une côte, la contourne pour aller se loger sous la peau ou sortir dans le dos, sans pénétrer dans la poitrine ? — Opinion classique, jusqu'à ce jour. — A. Guinard l'a combattue par ses expériences ; tout au plus admet-il cette lésion « bizarre et problléma-

tique », en temps de guerre, quand une balle morte vient épuiser sa force de projection sur une côte. Il a voulu détruire cette « légende », et s'est servi d'un revolver, calibre de 7 millimètres, tirant à bout portant (à $0^m,01$ et $0^m,02$), avec des incidences variées, sur un cadavre assujetti dans la position verticale (1).

Dans ces conditions, il a constaté que la balle suivait *le plus court chemin*, soit qu'elle formât un séton, soit qu'elle pénétrât plus ou moins profondément, suivant l'inclinaison de l'arme. Le trajet circulaire du projectile, par réflexion sur les arcs costaux, « est une illusion tenant à ce qu'on ne se rend pas un compte exact, chez certains sujets, de l'épaisseur et de la résistance de la peau doublée de la graisse et de ses muscles ». — Ces projectiles suivraient toujours un trajet rectiligne.

2. — Plaies pénétrantes.

Augmentent de fréquence et diminuent de gravité avec les armes perfectionnées, les projectiles plus petits, moins déformables et plus rapides.

Leur gravité, jusqu'ici, a été caractérisée par le nombre des tués sur le champ de bataille : 1/3 de la totalité (Lidell, Lœffler), la moitié (Koch). Et parmi les blessés recueillis, mortalité de 60 à 65 p. 100. — Au total, 50 p. 100 de plaies pénétrantes, contre 50 p. 100 de plaies non pénétrantes.

Les projectiles de guerre peuvent : ouvrir simplement la cage thoracique ; léser le contenu des plèvres et des médiastins ; provoquer des fractures du sternum et des côtes, des lésions des vaisseaux pariétaux ; l'hémo ou le pneumothorax, l'emphysème traumatique, la hernie du poumon, le séjour de corps

(1) Guinard, *Union médicale*, 1896, p. 145.

étrangers dans la plèvre, le poumon ou le médiastin, les blessures du diaphragme.

A. Blessures des poumons. — 1. *Perforation.* — Sur le cadavre, on est frappé de l'étroitesse de ces blessures; le traumatisme est presque invisible, les lèvres sont affaissées, le diamètre est le plus souvent inférieur au diamètre de la balle, à moins que la vitesse ne soit très grande. Autour du trajet, suffusion sanguine. On rencontre aussi, parfois, des *gouttières.*

Ces blessures sont souvent compliquées par la présence de corps esquilleux ou de fragments de vêtements.

Signes. — Douleur pendant la respiration, anxiété, syncope, issue de l'air par la plaie, traumatopnée (1 fois sur 7), issue de sang à l'extérieur (1 fois sur 15); hémoptysie; mais il faut, pour cela, que les plaies du poumon soient centrales.

Signes de complications immédiates. — L'emphysème, l'hémothorax, le pneumothorax, l'hémopneumothorax.

Les plaies pulmonaires guérissent très facilement; en trois ou quatre jours le pronostic peut être sûrement porté.

Demosthen a observé une plaie pénétrante du thorax par coup de fusil d'ordonnance chez un soldat (suicide avorté). Le projectile, entré par le troisième espace intercostal gauche, à 3 travers de doigt du bord sternal, sortit à travers l'omoplate gauche, à 2 centimètres au-dessous de l'épine et à 3 centimètres du bord spinal : hémorragie abondante par le trou d'entrée, *petit et à bords réguliers;* trou de sortie grand comme une pièce de deux francs et à bords irréguliers et renversés en dehors. Dix jours après l'accident, sortie d'une esquille osseuse provenant de l'omoplate fracturée par le trou postérieur — Il y eut, dans ce cas, absence d'hémoptysie, coïn-

cidant avec la présence d'un épanchement sanguin intrathoracique. — Peut-être n'y eût-il qu'une plaie pulmonaire en séton, car le crachement peut manquer quand le séton pulmonaire est superficiel, ou que, central, ses parois très contuses ne présentent pas d'orifices bronchiques béants.

Schaumont a rapporté un cas intéressant de coup de feu par revolver d'ordonnance, tiré à bout portant dans le côté gauche de la poitrine, avec emphysème sous-cutané, hémoptysie abondante, dypsnée, submatité, râles sous-crépitants, etc.

En vingt-deux jours, le blessé fut guéri, malgré près de huit jours de pérégrinations à mulet, et le projectile resta dans la poitrine sans occasionner d'accidents ultérieurs (1).

Traitement. — Assurer l'antisepsie de la plaie; immobiliser le thorax, pour atténuer la douleur, avec un bandage de corps serré.

2. *Emphysème.* — Ordinaire dans les plaies par *armes piquantes* et *tranchantes*, il se constate plus rarement à la suite des plaies par armes à feu. Ni fréquent comme le voulait Larrey, ni exceptionnel : 1 sur 200 plaies pénétrantes de poitrine (Neudörfer); 38 cas sur 8 715 plaies pénétrantes (Otis); 7 fois sur 31 (Fraser), 7 fois sur 23 (Monat).

Lorsqu'il est étendu, l'emphysème peut produire un gonflement considérable d'une partie ou de la totalité du corps (Delorme). Dans les cas d'emphysème généralisé, les blessés représentent des masses énormes, tendues, ballonnées, crépitantes, qu'on a comparées à des animaux de boucherie insufflés pour faciliter leur dépècement. Son étendue est surtout en rapport avec l'obliquité de la plaie pariétale, sa perméabilité, les efforts que fait le blessé, l'éten-

(1) Schaumont, *Arch. de méd. milit.*, 1883.

due de la plaie pulmonaire, son oblitération ou sa béance, la blessure d'une grosse bronche, etc.

L'emphysème modéré est un accident sans importance; généralisé, il est très grave.

3. *Hémothorax.* — Constitue une des plus sévères complications des plaies de poitrine. Ces épanchements sanguins intrathoraciques, qui ne déterminent pas la mort immédiate, sont causés par la blessure du poumon, quand les vaisseaux de la paroi n'ont pas été ouverts (vaisseaux qui accompagnent les bronches de deuxième et de troisième ordre) (Nélaton). Rares, ils se compliquent habituellement d'un pneumothorax partiel ou total. — Rapides et considérables, ils produisent la mort immédiate; lents et progressifs, ils peuvent guérir.

Signes. — Pâleur, extrémités froides, pouls petit, syncope, gêne respiratoire progressive, dyspnée, orthopnée, moitié correspondante du thorax élargie, matité absolue à la partie déclive, sonorité normale ou exagérée au-dessus; bruit skodique sous la clavicule, souffle, égophonie. Du quatrième au sixième jour, fièvre, oppression, anxiété (transformation septique), ou phénomènes réactionnels modérés. Résorption rapide (épanchement peu abondant); très lente et incomplète (épanchement abondant).

4. *Pneumothorax. Hémopneumothorax.* — Cette complication, autrefois rare, le sera encore plus, grâce à l'étroitesse des orifices et des trajets pariéto-pulmonaires des projectiles actuels. — Poitrine dilatée, immobilisée, percussion éclatante, bruit de succussion hippocratique, dyspnée intense, sonorité tympanique, souffle amphorique, sifflement de l'air aspiré, traumatopnée.

Le plus souvent, il y a un épanchement sanguin primitif. *Pronostic* très grave.

Traitement. — S'opposer à l'entrée de l'air dans la

cavité pleurale; évacuer l'air épanché, en cas de menace de suffocation.

5. *Hémorragie.* — Peut être fournie par l'*artère mammaire interne*, l'*intercostale* ou les *vaisseaux du hile du poumon.* Elle peut aussi avoir sa source dans les vaisseaux de la paroi. — Si le trajet correspond exactement à celui de la mammaire, de l'intercostale, les signes fournis par la syncope, par l'anémie traumatique ne peuvent suffire à guider. On fait alors le débridement, pour constater la lésion *de visu.*

Traitement. — Laisser la plaie ouverte, les parois du parenchyme se rétractent et viennent s'accoler.

Introduire de l'air par insufflation, pour arriver à la rétraction pulmonaire.

Occlusion pure et simple de la poitrine. Ce dernier procédé expose à des hémorragies internes considérables.

Digitale, ergotine, perchlorure de fer, compresses froides, irrigations d'eau glacée.

Résection de la paroi : engager dans la plaie à découvert une compresse de gaze iodoformée.

6. *Hernie du poumon.* — Est *immédiate* ou *consécutive.*

Si elle est immédiate, on constate une tumeur (œuf de poule), formée par le poumon présentant des caractères ordinaires.

Si elle est consécutive, c'est alors une masse d'aspect bleuâtre, rosée, sans être encore de la gangrène. Bientôt elle devient noir livide, et se flétrit en se gangrenant. — Complication peu grave par elle-même.

Traitement. — Débriderla plaie extérieure, et, après lavage de la tumeur, la faire rentrer. Si elle s'observe longtemps après la blessure, appliquer un bandage serré.

Cet accident est *très rare à la suite des coups de feu*, car il faut une large brèche pariétale, comme une

blessure par éclats d'obus, pour le provoquer. La résection, après ligature du pédicule, est le traitement le plus employé jusqu'ici. Delorme n'y aurait recours qu'après l'insuccès d'une réduction, ou en cas d'altération du poumon hernié.

7. *Corps étrangers.* — Sont constitués par le projectile, des esquilles osseuses (clavicule, omoplate, côtes), les vêtements. Si la plaie est en cul-de-sac, le vêtement porte des traces d'une perte de substance; d'ordinaire, ces fragments déterminent des suppurations.

Siège. — Quand les corps étrangers sont dans l'intérieur de la plèvre, ils produisent une douleur fixe à la base du thorax, dans l'angle costo-diaphragmatique; lorsqu'ils sont encastrés, ils ne peuvent se déplacer. Les corps étrangers du parenchyme ne se reconnaissent pas; parfois, leur migration détermine des évacuations de crachats sanglants, de longues années même, après la blessure (cas du général M., que nous avons soigné dix ans après la guerre de 1870).

Traitement. — Aller à la recherche, dans tous les cas (Larrey, Baudens, Legouest); — ou ne chercher que très rarement. Delorme n'admet pas l'intervention exclusive; ces tentatives d'extraction, pour réussir, doivent être primitives. Avec une sonde molle, la recherche est, d'ailleurs, inutile, si le poumon est rétracté. Si le poumon est en contact avec la paroi, faire dans l'organe une exploration, jusqu'à 4 ou 5 centimètres : n'aller pas plus profondément, eu égard aux vaisseaux du hile.

B. Pleurésie et pneumonie traumatiques. — *Pneumonie :* 1 fois sur 9, à l'autopsie (Fraser, Crimée); 1 fois sur 20 (Klebs, blessés de Wœrth).

Legouest considère la pneumonie comme très fréquente. Signes ordinaires : autour de la plaie, on trouve une zone d'induration ayant 1 cent. d'épais-

seur; souvent, on a fait une trop large part à cette complication. Sa marche irrégulière la différencie de la pneumonie spontanée; la guérison est presque la règle. La violence du traumatisme, l'état général du blessé sont des conditions qui en modifient le type et l'évolution; les degrés sont compris entre la pleuro-pneumonie et la destruction gangreneuse du poumon (1). Même *traitement* que pour la pneumonie spontanée.

Pleurésie. — La pleurésie — adhésive, séreuse ou purulente — est très fréquente; c'est à elle qu'on doit rattacher la matité, le souffle, etc., attribués autrefois à la pneumonie. Mêmes symptômes que la pleurésie spontanée. Son *traitement* est le point le plus important du chapitre des plaies de poitrine, eu égard à l'infection probable de la cavité pleurale (air, débris de vêtements). Faire l'empyème, si l'on constate la présence d'un liquide trouble dans la plèvre.

Pronostic. — Les blessures par *armes blanches* avec perforation de la poitrine, partielle ou totale, guérissent presque toujours.

Les blessures non compliquées, produites par les *balles actuelles*, à trajet pariéto-pulmonaire très étroit, se rapprochent, par la fréquence de la guérison, des plaies par balles de revolver (peu graves).

Les conditions qui assombrissent le pronostic varient suivant la *distance du tir*, le *siège des plaies*, la *nature de la plaie pariétale*, le *traitement*, les *complications*.

L'absence *de lésions du squelette et de corps étrangers vestimentaires ou métalliques contribue à atténuer le pronostic* (Delorme).

Si des fragments de vêtements ou des esquilles

(1) Proust, *Thèse de Paris*, 1884.

constituent le corps étranger, réserver le diagnostic.

La *vitesse* du projectile doit aussi être prise en considération.

Hervé a vu, chez les blessés de la guerre du Chili, 3 cas de plaies pénétrantes du thorax, par Mannlicher, dans lesquels le projectile avait traversé de part en part. Hormis une petite hémorragie pulmonaire, les complications firent défaut, et les trois blessés guérirent en peu de jours, sans formation de pus.

Warroux (1) a cité le cas d'une balle de fusil tirée à bout portant au-dessous du deuxième espace intercostal gauche, sur la ligne axillaire antérieure, sortie par une large plaie à la partie moyenne de la fosse sous-épineuse. Pas de symptômes thoraciques, extraction de 16 esquilles de l'omoplate, pansement iodoformé. Guérison rapide.

C. Blessures du cœur. — Très rares dans les guerres; les chirurgiens d'armée les plus compétents en ont à peine vu chacun un ou deux cas (2). Cependant Schmidt a publié 6 observations de plaies du cœur par coups de feu (guerre du Caucase, résumé de 255 autopsies de Reyher).

C'est que la plupart des blessés succombent sur le champ de bataille, ou dans le trajet du champ de bataille à l'ambulance.

En effet, sur 395 morts, 313 ont succombé sur le champ de bataille même, 33 dans les 48 heures suivantes, 49 après 48 heures pour les seules blessures de la tête et de la poitrine (Lœffler, guerre du Danemark). L'hémorragie étant la cause première de la mortalité immédiate ou précoce des blessures de la poitrine, et, dans les plaies du cœur cette hémorragie étant la règle, on comprend que les plaies du cœur

(1) Warroux, *Arch. méd. belges*, 1888.

(2) De Santi, *Contribution à l'étude des plaies du cœur* (*Arch. de méd. milit.*, 1884).

soient rarement signalées dans les statistiques.

Fischer a pu réunir 72 coups de feu du cœur ou du péricarde, relevés dans la pratique civile (suicides et meurtres), par petits projectiles.

Leurs conséquences furent les suivantes :

Mort immédiate...........	19 fois.	83,3 p. 100.
Mort consécutive..........	26 —	
Mort indéterminée.........	15 —	
Guérisons.................	12 —	16,6 p. 100.

Dans les plaies par armes blanches, sur 452 cas, 104 morts immédiates (26 p. 100, Fischer).

Variétés. — a) *Plaies du cœur sans lésions de la paroi thoracique ou du péricarde* (3 observations de Fischer, 1 de Huguet).

Il peut arriver, en effet, que le projectile, arrivé à la fin de sa course, refoule devant lui le feuillet pariétal du péricarde en déchirant ou faisant éclater le cœur, sans déchirer ce feuillet. On le retrouve à l'autopsie, entouré d'une ecchymose plus ou moins considérable à la face externe du péricarde, vis-à-vis la déchirure du cœur.

Gobillot a relaté le cas d'un infirmier mort à la suite de rupture du cœur par coup de pied de cheval sans lésion du thorax (1).

On distingue encore des *plaies isolées du péricarde*, des *plaies non pénétrantes du cœur*, des *éclatements*, l'*enkystement des projectiles dans le cœur.*

Dans les plaies *non pénétrantes*, on constate des *sillons*, des *rhagades*, des *échancrures* de la pointe du cœur, des *pénétrations* du cœur, au niveau du septum médian. Ces plaies avaient été niées, mais Poncet (de Lyon), a constaté une rhagade sur le cœur d'un homme mort de péritonite, six mois après une blessure de cet organe.

(1) Gobillot, *Arch. de méd. milit.*, 1888.

Symptômes. — Douleur, anxiété, dyspnée ; pouls irrégulier, intermittent, petit ; matité précordiale étendue, éloignement des bruits du cœur, bruits de râpe, de moulin.

Les plaies non pénétrantes, comme les plaies pénétrantes, doivent leur gravité à l'épanchement sanguin intrapéricardique.

b) *Plaies pénétrantes.* — Dans ces plaies, on constate des *gouttières* profondes, des *perforations* de part en part.

La première paroi traversée est nette, circulaire, avec des irradiations dans le sens des fibres ; l'orifice postérieur est plus ou moins visible, ou en étoile, ou ovalaire, avec irradiations fissuriques. Ces plaies sont de dimensions restreintes. Si la vitesse est plus grande, les orifices sont plus marqués : *l'orifice de sortie est toujours plus grand que l'orifice d'entrée* (*expériences de Santi*). Il y a même, parfois, un éclatement véritable de l'organe; la mort est immédiate.

Symptômes. — Syncope, dyspnée, irrégularité du pouls, anxiété, matité précordiale, bruit de moulin, éloignement des bruits du cœur, affaiblissement ou absence du choc du cœur ; siège et direction de la blessure.

Nous n'insisterons pas sur les variétés cliniques signalées ci-dessus, la rareté extrême de ces blessures observées en guerre diminuant leur intérêt pratique.

Dans les 12 cas de guérison signalés, il s'agit toujours de projectiles de faible calibre :

Ventricule droit lésé.	22	cas.	5	guérisons.
Cœur droit lésé......	1	— de lésion présumée....	1	—
Siège indéterminé...	1	— —	1	—
Péricarde...........	7	— (dont 3 constatées à l'autopsie, et 3 de lésions présumées).........	5	—

Sur 33 blessures du cœur gauche, — pas une guérison. Elles sont donc plus graves que celles du cœur droit ; celles des oreillettes plus graves que celles des ventricules. Les blessures qui guérissent le plus sont d'abord les coups de feu du péricarde (71 p. 100 de guérison), puis les coups de feu du ventricule droit (23 p. 100 de guérison).

Traitement. — Le vrai traitement consisterait à aller suturer les orifices ; mais les débridements sont difficiles, en raison du gril costal. Bloch, sur des animaux, est arrivé à faire des sutures après des traumatismes. Jusqu'à ce jour, il a fallu se contenter d'immobiliser le thorax, avec application de compresses froides, morphine, opium, etc.

Au Tonkin, Nimier a noté 173 coups de feu du thorax; mortalité : 4 sur 9. Les décès sont survenus 7 fois dans les cinq jours qui suivaient la blessure, 13 fois entre le huitième et le soixantième jour.

Le plus souvent, on se contenta de l'expectation ; dans un certain nombre de cas, l'intervention chirurgicale fut avantageuse. L'issue d'esquilles, signalée dans 9 observations, porte à croire qu'il eût été opportun de recourir plus souvent à leur extraction, sinon immédiate, du moins hâtive, voire parfois à la résection costale. L'hémothorax a joué un rôle important, comme cause de mort rapide, dans les plaies pénétrantes de la poitrine.

Son importance n'est pas moins grande dans le processus infectieux qui met en danger la vie des blessés, et provoque chez certains la mort à échéance plus ou moins tardive. Les agents pathogènes introduits par le projectile ne sauraient trouver un milieu de culture plus favorable que l'épanchement pleural de sang stagnant. chaud, partie coagulé, partie liquide (Nimier).

C'est donc dans l'existence fréquente de ce milieu qu'il faut chercher la raison pour laquelle, dans les plaies pénétrantes du thorax, on observe surtout la septicémie pleurale; celle-ci se traduit d'ordinaire par le pyothorax.

La fréquence et la gravité plus grandes des lésions du côté gauche du thorax ont été encore constatées ici :

	Poumon droit.	Poumon gauche.
Abcès	4	12
Plaies pénétrantes	13	22
Plaies non pénétrantes	17	22

ARTICLE IV. — BLESSURES DE L'ABDOMEN.

Constituent de 11 à 12 p. 100 des blessures observées en guerre. Elles sont *non pénétrantes* ou *pénétrantes*, et celles-ci sont pénétrantes *avec* ou *sans* lésions d'organes.

Pendant la guerre d'Amérique on a constaté 412 *contusions et blessures des parois abdominales*, 22 *lésions viscérales sans plaie extérieure*, 3 747 *plaies pénétrantes de l'abdomen*. Le Rapport allemand (1870-71), note que sur 100 blessés restés sur le champ de bataille, plus de 10 sont morts à la suite de lésions de l'abdomen. Bien que beaucoup d'entre eux aient succombé peu de temps après leur blessure, 35 p. 100 de tous ces blessés moururent encore à la place de secours, ou au lazaret de campagne.

A. Contusions et blessures des parois abdominales. — Ces blessures, que Körte (1) appelle *coups de feu simples des parties molles*, furent au nombre

(1) Körte, *Pronostic et traitement en chirurgie de guerre des coups de feu de l'abdomen* (*Berl. klin. Woch.*, 1890). analysé par Hassler (*Arch. de méd. milit.*, 1890).

de 4 821 pendant la guerre de Sécession, ainsi réparties :

Nature de la blessure.	Cas.	Morts.	Réformés.	Rentrés au service.	Inconnus.	Mortalité p. 100.
Par sabre et baïonnette	18	»	3	15	»	0
Par autres armes piquantes et coupantes	12	»	»	12	»	0
Lacérations et plaies contuses légères.	68	1	8	59	»	0,015
Lacérations et plaies contuses graves.	16	7	9	»	»	43,7
Coups de feu des parties molles...	4469	253	532	2349	1335	8,7
Contusions par coups de feu...	238	5	22	98	113	1,1
Total	4 821	266	574	2533	1448	8,5

C'est à la péritonite secondaire qu'il faut rapporter le plus grand nombre des décès.

Complications les plus fréquentes : hémorragie, corps étrangers, gangrène, éventration consécutive et désordres nerveux.

En 1870, la mortalité des coups de feu simples des parties molles (armée allemande), s'éleva à 2 p. 100, et fut causée par l'infection des plaies et d'autres complications (?).

Les *coups de feu en contour* furent extrêmement rares, grâce à la puissance de pénétration des projectiles modernes : 1 cas; le projectile dévia sur une médaille religieuse et contourna complètement l'abdomen. Tangentiels ou produisant de simples sétons, ces coups de feu peuvent provoquer des péritonites par propagation (*Sanitäts Bericht*). Des hernies nécessitant le port de bandages peuvent aussi survenir à la suite de ces blessures.

Ces plaies sont produites assez souvent par *armes blanches*, surtout par la baïonnette ; elles représentent

alors la forme de l'arme, et sont de dimensions plus étroites qu'elle.

On observe des douleurs en ceinture, des hémorragies, des phlegmons diffus, s'il y a infection, des nausées, des vomissements comme dans les plaies pénétrantes.

B. Lésions viscérales sans plaie extérieure. — Peu fréquentes, la mort en est assez habituellement la conséquence.

Ruptures.	Cas.	Foie.	Rate.	Reins.	Intestins.	Non spécifié.	Guéris.	Morts.	Mortalité p. 100.
Par coups de feu...	41	1	1	3	5	31	21	20	49
Par autres violences.	11	4	2	1	4	»	1	10	91
Total...	52	5	3	4	9	31	22	30	57,7

C. Plaies pénétrantes. — Ici, on distingue :

a) *Plaies pénétrantes simples.* — Très rares, 1 sur 33 (Reclus, Otis), dans lesquelles les organes intérieurs ne sont pas lésés; 33 sur 1600 (*Sanitäts Bericht*), avec une mortalité de 33 p. 100; 4 cas (Mac Gurie), 5 cas (Beck), 5 (Körte), sur 64 observations de laparotomie pour des coups de feu de l'abdomen, où le chirurgien intervint pour hémorragie, exsudat péritonitique (?), morceau de bourre.

La simple ouverture de la paroi peut être produite par les armes blanches et les projectiles ; ces derniers peuvent pénétrer ou abraser toute l'épaisseur de la paroi abdominale.

Henko démontra expérimentalement qu'une barre de fer de 16 millimètres de diamètre peut traverser l'abdomen sans blesser aucun organe. Une fois sur 37, un projectile peut suivre le même trajet sans causer plus de dégâts. — De toute façon, il faut être réservé sur le diagnostic de plaie pénétrante simple, car des lésions profondes peuvent évoluer sans symptômes vers la guérison, ou brusquement manifester

leur existence, après une période de calme plus ou moins longue.

Nous avons rapporté (p. 20) des exemples de guérison inattendue de plaies pénétrantes avec la baïonnette Lebel. Ajoutons-y une plaie pénétrante de l'abdomen par sabre-baïonnette (suicide); il y eut collapsus, issue de gaz intestinaux par la plaie, sang dans les déjections, hématurie, guérison (1).

Challan, Lambert ont signalé aussi des guérisons de plaie pénétrante de l'abdomen par coup de couteau avec hernie énorme des anses intestinales et de l'épiploon, suivies de guérison (2). C'est encore une plaie pénétrante par instrument tranchant, hernie de l'intestin grêle, plaie de l'intestin. Entérorraphie, guérison en quatorze jours, malgré l'indocilité de la malade (3).

Traitement. — Repos absolu, immobilisation du tube digestif par la diète et l'opium, en prévision de désordres internes possibles. Envelopper le ventre d'ouate pour augmenter la pression intra-abdominale et oblitérer les petits vaisseaux déchirés; injections de morphine pour paralyser les tuniques intestinales et arrêter la progression des matières.

S'il y a *complication* (soit *hémorragie*, soit *hernie* des viscères), lier le vaisseau blessé avant de fermer la plaie ; lier le pédicule de la hernie (épiploon, intestin grêle, rarement estomac et côlon), sectionner la masse altérée, réduire et suturer la plaie abdominale. Abandonnée à elle-même, la hernie se flétrit, se sphacèle, tombe en partie, et le pédicule finit par rentrer, quelquefois après un laps de temps assez long (47 jours, Larrey).

b) *Plaies pénétrantes avec lésions des viscères.* — Sont

(1) Carlier, *Arch. de méd. milit.*, 1888.

(2) Challan, Lambert, *Arch. de méd. milit.*, 1878.

(3) Méjasson, *Arch. de méd. milit.*, 1889.

les plaies habituelles de cette région. Elles peuvent intéresser les *reins*, le *foie*, la *rate*, la *vessie*, l'*intestin*.

Le rôle physiologique des divers organes contenus dans l'abdomen, leur richesse en vaisseaux sanguins et en nerfs, le contenu éminemment septique du tube digestif, enfin la puissante capacité de résorption du péritoine rendent extrêmement dangereux les coups de feu de l'abdomen compliqués de lésions viscérales.

Mortalité générale 87,2 p. 100. Donc, gravité extrême des plaies pénétrantes ou perforantes de l'abdomen. Celles du foie et des reins sont moins graves que celles de la rate et des intestins.

		Blessures.	Cas.	Morts.	Guéris.	Inconnus.	Mortalité p. 100.
Sans lésion viscérale connue.		Ponctions et incisions.	13	4	9	»	30,7
		Coups de feu........	19	7	12	»	36,8
Avec lésion viscérale connue.		Ponctions et incisions.	14	12	2	»	85,7
	Coups de feu	Estomac....	79	60	19	»	75,9
		Intestins....	653	484	118	51	80,3
		Foie.......	173	108	62	3	63,5
		Rate.......	29	27	2	»	93,1
		Pancréas...	5	4	1	»	80
		Reins......	78	51	26	1	66,2
		Vaisseaux, épiploon et mésentère.	54	47	7	»	87
		Capsule surrénale...	1	1	»	»	100
Avec lésion viscérale indéterminée.		Coups de feu..... ..	2599	2226	186	187	92,2
		Total..........	3717	3031	444	242	87,2

Les guérisons, dans ces cas, comprennent 3 groupes de faits : 1° perforations du gros intestin dans des parties non recouvertes par le péritoine (le plus

nombreux) ; 2° lésions des viscères solides ou membraneux avec épanchement de leur contenu dans la cavité péritonéale (rares) ; 3° pénétrations ou perforations non douteuses de la cavité péritonéale sans lésion viscérale, ou, ce qui serait plus juste, avec lésion viscérale (très petit groupe) (1).

Dans la guerre de 1870, on traita 1 600 coups de feu pénétrants compliqués ; 69 p. 100 des blessés moururent, et 608 de ceux-ci pendant les trois premiers jours.

D. Blessures du foie. — Les déplacements de cet organe, dus à la respiration, sont peu étendus ; ses blessures sont généralement compliquées de blessures de la poitrine.

Les *balles* font des *gouttières*, des *sillons*, de dimensions égales à celles du projectile, ou un peu plus grandes, à fond irrégulier. Les esquilles des côtes aggravent la blessure.

Plaie régulièrement circulaire, capsule un peu décollée ; orifice *circulaire*, *triangulaire* ou *quadrangulaire*. Si la vitesse est grande, on peut presque introduire le pouce ; il peut même y avoir des éclatements de l'organe et de la capsule.

Symptômes. — Douleur locale, nausées, vomissements, fièvre ; issue de la bile, ictère ; rapport de la plaie extérieure avec la région du foie. *La douleur avec irradiations dans l'épaule droite est pathognomonique.*

Pour que la bile sorte, il faut que la plaie intéresse les canaux biliaires. L'ictère est une complication exceptionnelle.

Le *pronostic* est moins sérieux qu'on ne le croyait autrefois. L'issue de la bile dans le péritoine n'est pas

(1) *Histoire de la guerre de la Sécession*, anal. par Chauvel (*Recuei des mém. de méd. milit.*, 1878).

une complication fatalement mortelle; une bile non infectée est relativement tolérée. Lediard, Jackson, etc., ont vu guérir des perforations du foie par coup de feu. L'hémorragie est aussi une complication grave.

Traitement. — Aller à la recherche de la plaie. Les corps étrangers ne. seront recherchés dans la profondeur du foie que s'ils sont à faible distance.

Un capitaine, une hache à la main, bute et tombe; la lame pénètre dans le côté droit, sectionne la 8e côte, et fait dans le foie une plaie de 3 pouces 1/2 de longueur et de 3/4 de pouce de profondeur. *Hémorragie abondante.* Arrêt par 3 sutures fines. Plaie fermée avec un fil de soie, drainage capillaire, gaze phéniquée. Sutures enlevées le 8e jour (1).

E. Blessures de la rate. — Les lésions de la rate, éminemment vasculaire, sont presque toujours mortelles; elles sont rarement observées.

Signes. — Douleurs irradiées dans l'épaule gauche, hémorragie abondante, rapport des plaies extérieures avec la région occupée par la rate. Frappée par une balle de grande vitesse ou d'assez grande vitesse, la rate présente des orifices énormes, admettant 2 et même 3 doigts; on a alors des éclatements. Si la vitesse est faible, les orifices sont circulaires, ovalaires, mais admettent encore le petit doigt.

Traitement. — Pansement antiseptique. Rarement on est obligé de faire l'ablation de la rate ou d'une partie de l'organe (splénectomie); il faut qu'il soit réduit en fragments.

F. Blessures des reins. — Rarement atteints isolément, surtout si la balle arrive d'avant en arrière; leur parenchyme étant très dense, les dégâts sont limités. Lésions circonscrites, si la balle est de vitesse

(1) Perfect, *New-York med. Journal*, 1888.

faible ou moyenne; dilacération, si elle est grande. Sur 78 blessés américains, par balles, les viscères voisins étaient atteints 33 fois avec le rein. On observe le plus souvent des blessures *postéro-latérales* de l'organe par armes blanches et armes à feu.

Signes. — Issue d'urine par la plaie, hématurie, consécutivement *infiltration d'urine*.

Pour qu'il y ait issue de l'urine, il faut que la plaie soit assez large, que la blessure occupe le siège bien précis des calices et du bassinet. Mais l'urine est souvent mélangée de sang, ce qui rend le diagnostic difficile.

L'hématurie est un signe de grande valeur; elle ne s'observe que dans les blessures centrales (1 fois sur 35 seulement dans les blessures périphériques).

Le rapport des plaies externes avec la région occupée par le rein est une bonne indication.

Pronostic, très sévère, surtout en raison des lésions concomitantes du côté de l'abdomen.

L'hémorragie, l'infiltration d'urine sont des complications graves. La première nécessite l'ablation du rein, d'après certains chirurgiens; d'autres pensent que la néphrectomie n'est applicable que si le rein est absolument désorganisé, et perdu fonctionnellement. Mieux vaut le débridement jusqu'au rein; engager dans la plaie de l'organe un tampon de gaze iodoformée; encore faut-il que l'hémorragie soit abondante.

L'infiltration d'urine amène l'*abcès périnéphrétique*; de même étiologie que la péritonite, elle s'annonce du sixième au dixième jour (douleurs vives, fièvre, tuméfaction lombaire).

Traitement. — Incision à la partie postérieure, largement faite. Les foyers purulents auxquels l'infiltration donne naissance seront traités par des incisions étendues, suivies d'injections appropriées.

La *rétention d'urine* sera combattue par l'introduction d'une sonde dure jusque dans la vessie, de façon à fragmenter les caillots sanguins intravésicaux (sonde à béquille). Cathétérismes répétés, sonde à demeure.

G. Blessures de l'estomac. — Organe très variable dans ses dimensions et sa position, suivant qu'il est en état de vacuité ou de réplétion. On n'a que des renseignements rares sur ses lésions par coups de feu : 79 cas, 19 guérisons (Otis); sur 16 cas, 4 guérisons (1870, Allemands).

Cette mortalité (75 cas totaux et 75 p. 100) est beaucoup plus élevée que celle des blessures de l'estomac par armes blanches.

1° *Contusions.* — Rarement observées. Légères hémorragies dans les différentes couches. Dans les cas graves, péritonite lorsque la rupture de l'estomac, la déchirure de ses vaisseaux sont suivies de l'issue immédiate dans le péritoine du sang, du suc gastrique, des débris alimentaires.

Causes. — Contact sans perforation de l'abdomen par le projectile, contact dans l'épaisseur des parois abdominales, contact direct en traversant la cavité abdominale. Alors, plaie de l'estomac.

2° *Plaies de l'estomac.* — Les organes voisins sont simultanément touchés dans ce cas. *Large déchirure* par abrasion, ou *deux orifices* par perforation.

Signes. — Le shock domine la scène ; *douleur* très aiguë, sans rémission, irradiant tout autour du tronc et aux membres ; *situation de la plaie ;* nausées, vomissements, hoquet ; *hématémèse*, dans certains cas (une fois sur 15, par armes à feu, Sécession). On a vu la balle rejetée par la bouche. Écoulement par la plaie du contenu stomacal à réaction acide (*pathognomonique*) ; ne se voit que dans les larges ouvertures de cet organe. Quelquefois, hernie d'un lambeau de la paroi stomacale.

Parfois, épanchement dans le péritoine du contenu stomacal à la suite des efforts de vomissement, et du sang du cercle artériel de l'estomac, alors ouvert. Dans ce cas, péritonite.

Ces plaies peuvent guérir sans intervention, quand il y a adhérence de la plaie au péritoine pariétal ou à un autre organe (dans ce cas, estomac vide, Poncet, Klebs, Socin, Fischer).

Quand il y a *fistule stomacale*, mort par inanition en une, sept, douze semaines (Otis).

Traitement. — Élargissement de la plaie, exploration des viscères sous-jacents, et, la lésion constatée, laparotomie immédiate (Thomassin, Méhée, Dufouart, Baudens, Legouest, Chauvel et Nimier). — Intervention immédiate à l'ambulance repoussée par Delorme, Chavasse (mauvaise installation pour le blessé, le personnel, le matériel). — Le principe est de ne pas attendre la réaction péritonéale.

Laparotomie sus-ombilicale (estomac, foie, pancréas). — Occlusion avec *sutures de Lembert* (soie bien aseptique). — Moyens médicaux adjuvants, immobilisation absolue, enveloppement ouaté, injections de morphine, opium à haute dose, diète sévère.

Deschamps (1) a relaté une observation de plaie de l'estomac par revolver (calibre 7). État très alarmant, abstention chirurgicale; crachats, selles sanguinolentes, symptômes cardiaques et pulmonaires bénins. Le cinquième jour, *sortie de l'hôpital* malgré le refus du médecin. Le septième jour, retour à l'hôpital, après de fortes libations : *péritonite*, mort, dix jours après la tentative de suicide.

Il y avait *perforation de l'extrémité inférieure du péricarde*, du *diaphragme*, des *faces antéro-supérieure* et *postérieure* de l'estomac, encore du diaphragme,

(1) Deschamps, *Revue de chirurgie*, 1884.

puis, du *bord inférieur du poumon gauche.* — Les perforations du diaphragme et de l'estomac étaient réunies par des adhérences en partie rompues. Si le blessé avait conservé le repos, et évité les excès de boissons qui amenèrent la rupture des adhérences de l'estomac et la péritonite suraiguë, il aurait guéri, malgré la blessure grave et étendue de l'estomac (3 centim. pour une des plaies).

H. Blessures de l'intestin. — 1° *Contusion.* — Accident rare ou rarement reconnu (5 cas, Sécession ; 8 cas, Chavasse).

2° *Plaies de l'intestin.* — Leur gravité dérive de leurs dimensions et de leur nombre.

Avec les *armes blanches*, s'il y a piqûre, il se fait un simple écartement des fibres musculaires, qui, par leur contraction, ferment l'orifice. S'il y a solution de continuité plus étendue, la tunique muqueuse fait hernie, et la boutonnière musculaire se contracte autour de ce petit bouchon. Si l'intestin est coupé en totalité, les bords sont encore renversés par la contraction des fibres longitudinales, et, pendant une demi-heure la contraction de la tunique musculaire suffit pour en oblitérer la lumière (Chauvel et Nimier).

Quant aux blessures par balles, Parkes n'a jamais observé cette oblitération de la plaie par un bouchon de la muqueuse. Pour lui, la balle lacère, déchire les parties qu'elle perfore et paralyse probablement les fibres musculaires.

Chauvel et Nimier, dans leurs expériences avec le projectile Lebel sur le cadavre, ont vu tantôt des ouvertures béantes de 5 à 6 millimètres de diamètre, tantôt de simples fentes à bords accolés. Rarement le projectile ne fait qu'une ouverture ; l'anse intestinale est, d'ordinaire, perforée en deux points, quelquefois 10, 12, répartis sur 5 anses. Woelfler (de Prague) a guéri une plaie pénétrante de l'abdomen

avec 17 plaies de l'intestin grêle, chez une femme (balle de revolver, 1897).

Quand le blessé survit, l'inondation du sang a été prévenue par le bouchon muqueux ou par des adhérences précoces que l'anse blessée contracte avec le péritoine pariétal, ou, de préférence, avec les anses voisines, et, grâce à la contraction de l'intestin, les matières fécales peuvent passer au niveau d'un orifice béant de quelques millimètres, sans fuser dans le péritoine (Reclus). Si le malade est à jeun, les circonstances sont encore plus favorables.

Mortalité de ces coups de feu, 80 p. 100.

Signes. — Phénomènes habituels de shock, trajet suivi (présomptions) ; issue à l'extérieur du contenu intestinal : 21 fois relatée sur 59 (guerre de 1870) ; 14 fois il y eut plaie du petit intestin, 42 fois, presque exclusivement du gros intestin.

L'odeur sulfhydrique des gaz, la teinte brune des matières qui sortent ont une réelle valeur diagnostique. La sortie de l'écoulement eut lieu, dans les 42 cas d'Otis, 35 fois les deux premiers jours. Parfois, sortie de la balle par l'anus.

Ajoutons encore les signes de l'épanchement gastro-intestinal, de l'inondation de la séreuse : *tympanisme* immédiat général, intéressant l'hypocondre droit.

Accidents d'*infection* produits par l'épanchement ; *péritonite traumatique* et *septicémie péritonéale.*

Pouls rapide (140 à 160), T = 36°,5 ; 37° ; 37°,5, sautant à 40°, 41°, la veille ou le jour de la mort, qui arrive du 6e au 12e jour, rarement avant le 6e (Verchère).

Ce n'est pas la péritonite, mais la septicémie péritonéale ; l'agent infectieux a pénétré dans le sang, grâce à la puissance de résorption du péritoine ; il a infecté l'économie, sans agir comme irritant inflammatoire local.

Quand, à ces phénomènes, se joignent les signes de

la réaction locale : facies abdominal, grippé, anxieux, douleur excessive, spontanée à la pression, T = 40°,4 ; pouls petit, serré, à 120 ou 130 ; ballonnement du ventre, vomissements, hoquet, puis abaissement de température, pouls petit, imperceptible, mort en 36 ou 48 heures ; c'est la *péritonite purulente* diffuse.

Traitement. — Prévenir l'infection du péritoine, la combattre si elle existe, s'opposer à la résorption de l'agent infectieux.

Toute plaie pénétrante de l'abdomen par coup de feu de petit calibre, avec lésion intestinale, vasculaire ou viscérale probable, exige l'élargissement de la plaie, l'exploration des viscères sous-jacents, et, s'il y a lésions constatées, nécessite la laparotomie immédiate (Chauvel et Nimier).

Agir immédiatement ; lorsque la péritonite est généralisée, il est trop tard (38 sur 72 blessés meurent dans les 24 heures, Tonkin). On confirmera d'abord le diagnostic par l'exploration à la sonde molle, le débridement du trajet, l'incision poussée jusqu'au péritoine. Laparotomie *médiane*, qui rend possible l'examen méthodique de l'intestin d'une extrémité à l'autre. Enlever les corps étrangers, projectiles, débris de vêtements, les matières échappées du tube digestif, sang, bile, urine. Toilette complète du péritoine. Suture de Lembert, comme occlusion. Résection des anses lésées, au besoin. Moyens médicaux adjuvants déjà énumérés.

Quant aux plaies par *armes blanches*, le traitement sera semblable dans ses grandes lignes à celui des *coups de feu* (Chauvel et Nimier).

Pour la contusion, expectation jusqu'à ce qu'un abcès stercoral réclame la laparotomie avec entérotomie secondaire. Lorsqu'il y a guérison avec fistule, intervention rarement légitimée ou nécessaire (9 fistules persistantes sur 59 cas, Otis).

A côté des interventionnistes, il y a les non-interventionnistes à outrance ; enfin ceux qui n'admettent l'opération que dans des conditions spéciales (Delorme).

D'ailleurs, l'intervention, jusqu'ici, n'a pas donné plus de succès que l'abstention (1).

L'*hémorragie* est une des principales complications; quand un gros vaisseau est lésé, la mort est très rapide. Cependant, il y eut sursis de plusieurs jours dans un cas de perforation de l'aorte abdominale par balle de 7 millimètres (Bindenmann).

Le *shock* est généralement très intense.

Le *Sanitäts Bericht* rapporte 26 cas de guérison de coups de feu de l'intestin; 10 de l'intestin grêle et 7 du gros intestin.

Senn a recommandé l'insufflation d'hydrogène par l'anus, pour établir un diagnostic par l'issue de bulles de gaz au niveau de la perforation.

En définitive, la plupart des médecins d'armée sont très pessimistes, en ce qui concerne ces blessures; parmi eux : Bell, Guthrie, Stromeyer, Neudörfer. « Après la bataille, dit Bell, le nombre des blessés à l'abdomen est à peu près aussi grand que celui des autres blessés, la surface de l'abdomen étant presque aussi considérable que celle des autres régions du corps; mais quelques jours après, on ne trouve plus ou presque plus de ces malheureux dans les hôpitaux. » Pirogoff perdit tous ses blessés ; en Amérique, la suture de l'intestin ne réussit qu'une fois; en 1870-71, une fois pratiquée, un insuccès (Allemands).

La *chirurgie abdominale*, en temps de paix, est plus intéressante, car le péritoine est très tolérant, si on évite l'infection. Or, comment éviter l'infection, com-

(1) Lire à ce sujet : Coustan, *Traitement des contusions de l'abdomen et ruptures de l'intestin par coup de pied de cheval*, in *Aide-mémoire de chirurgie militaire*, p. 232.

ment épargner les mouvements aux blessés, du champ de bataille au poste de secours, aux ambulances? Il est trop tard pour opérer 24 heures après, avant que le blessé soit en lieu sûr, calme et bien approvisionné. Le mémoire de Körte, qui rapporte 64 laparotomies faites pour des coups de feu pénétrants de l'abdomen, avec 22 guérisons, est à consulter en entier.

Coley, sur 165 cas traités par la laparotomie (1), a signalé 54 guérisons et 111 morts (67,2 p. 100). Sur 81 blessures du petit intestin, 25 guérirent : 24 de l'estomac, 3 guérisons; 36 du côlon, 12 guérisons; 19 du foie, 8 guérisons; 11 du rein, 1 guérison. Sur 81 blessures du petit intestin, on constata 439 perforations; 9 fois seulement on ne trouva pas toutes les perforations, sur 165 laparatomies faites.

Pour Coley, les signes de péritonite au début, ou en évolution, ne contre-indiquent pas l'intervention.

Au Tonkin, Nimier a relevé 119 plaies de l'abdomen : 47 regardées comme non pénétrantes, 72 dites pénétrantes. Aucune des premières n'est signalée comme ayant été suivie de mort, 18 des autres auraient guéri, contre 50 mortelles; mortalité : 75 p. 100. Et, comme de 81 laparotomies pratiquées dans le milieu civil pour coups de feu de l'abdomen, réunies par Nimier, il ressort un pourcentage de 62 p. 100 guérisons, ce chirurgien accepte la règle théorique d'intervention *même en campagne*, posée par Chauvel, et rapportée ci-dessus. Toutefois, il n'est pas aussi catégorique que Chauvel. Reste à savoir si, dans la pratique, cette règle sera toujours possible. « Quelque faible que soit la somme de succès que peut actuellement faire espérer la laparotomie, nous

(1) W. D. Coley, *Le traitement des plaies pénétrantes de l'abdomen par coup de feu* (*The Amer. Journ. of the med. sc.*, 1891).

serions néanmoins disposé, en principe, à lui accorder la préférence, parce que nous sommes convaincu que la technique opératoire n'a pas encore atteint le degré de perfection désirable, qu'elle l'atteindra, sans doute, sous peu, et que, grâce à une intervention plus rapidement conduite, on pourra atténuer la gravité du shock post-opératoire. Mais si, en principe et d'une façon générale, nous nous montrions partisan de l'opération, dans la pratique commune de la chirurgie de guerre nous n'y aurions recours que d'une façon exceptionnelle, bien loin de penser avec Chauvel que la laparotomie doit constituer une de nos opérations d'urgence, et que la chirurgie abdominale est, depuis la pratique de l'antisepsie, appelée à remplacer dans les ambulances de première ligne, les interventions regardées jusqu'ici comme usuelles et urgentes. »

Pour Delorme, deux complications légitiment l'intervention : l'*hémorragie*, la *péritonite*, à moins que la situation du blessé ne soit désespérée. « Pour nous résumer, dit-il, nous pratiquerions la laparotomie dans les cas de plaies étroites présentées par un blessé frappé à distance moyenne ou éloignée, et dont le shock ne serait pas très alarmant. »

Reclus conseille la laparotomie dans les plaies pénétrantes suivies d'issue immédiate de gaz, ce qui indique des plaies intestinales larges, et fait présumer un épanchement de matières stercorales abondant ; enfin, dans le cas de péritonite.

Corps étrangers. — La recherche du projectile et des corps étrangers entraînés constitue l'un des temps de la toilette péritonéale indispensable dans toute laparotomie par coup de feu de l'abdomen.

Pronostic général. — Étant donné le diagnostic anatomique très difficile de la lésion, le pronostic sera réservé. D'une façon générale, les armes blan-

ches et armes à feu civiles occasionnent des blessures moins graves que les armes à feu militaires. D'où, ces divergences d'opinion entre les partisans de l'expectation (nombreux médecins militaires), et les adeptes de la laparotomie exclusive (praticiens civils, en majorité).

Les plaies de l'intestin grêle sont plus graves que celles de l'estomac et du gros intestin (infection péritonéale plus fréquente).

« Le pronostic sera-t-il amélioré par l'intervention chirurgicale hâtive? La logique permet de le croire, les données de l'expérience pour la pratique civile semblent aussi l'établir; il est vrai, toutefois, que les conditions difficiles de la chirurgie des ambulances peuvent singulièrement en modifier les résultats (1). » — Cette restriction méritait d'être signalée ici.

ARTICLE V. — BLESSURES DU RACHIS ET DE LA MOELLE ÉPINIÈRE.

Sont assez rares à la guerre ; 643 cas (Sécession, Otis); 289 cas (Allemands, 1870-71). *Mortalité*: 75,5 p. 100 (Otis); 67,6 p. 100 (Allemands).

Région cervicale.	Mortalité	70	p. 100	(Otis);	61,3	p. 100	(Allemands).
— dorsale...	—	63,5	—	—	70,9	—	—
— lombaire.	—	45,5	—	—	71	—	—

A. Lésions osseuses. — Les blessures du rachis portent sur les apophyses transverses, les apophyses épineuses (*échancrures*, *perforations*, *abrasions*); sur les lames vertébrales (mêmes lésions compliquées de *fissures*) ; les corps des vertèbres (*perforations limitées*, sans fissures).

(1) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*, p. 463.

Ces lésions ne présentent aucun intérêt chirurgical militaire. Lamb a vu guérir un coup de feu du rachis (région lombaire), avec séjour du projectile dans le canal rachidien. Mort 18 ans après.

Dans la région cervicale, les gros vaisseaux sont le plus souvent atteints, et l'hémorragie domine la lésion.

Les blessures des apophyses épineuses sont les plus fréquentes. L'incision, et l'ablation des esquilles constituent la seule intervention chirurgicale.

C'est la lésion de la moelle qui domine dans les symptômes de ces blessures.

La blessure du rachis se traduit par les signes variables de la fracture vertébrale; par exception, écoulement, par le trajet, du liquide céphalo-rachidien, lorsque le sac arachnoïdien a été ouvert. L'inflammation et la suppuration du foyer de la fracture aboutissent à la méningo-myélite suppurée, rapidement mortelle; quelquefois fusées purulentes, clapiers, mort par pyohémie.

B. Compression de la moelle. — Due à un épanchement de sang dans le canal rachidien. — Vive douleur, chute du blessé, intelligence intacte. Rachialgie intense au siège de l'hémorragie (Leyden); raideur de la colonne vertébrale, hyperesthésie, spasmes musculaires. Généralement, il y a paralysie et anesthésie. — Apparition brusque avec maximum d'intensité en 6, 12, 24 heures.

Diminution d'abord, puis exacerbation due à la réaction inflammatoire. Sinon, amendement, disparition des troubles après 4 ou 6 semaines.

Lorqu'une esquille ou un corps étranger compriment la moelle, il y a complication de contusion du tissu nerveux.

C. Commotion de la moelle. — Rare à la suite des blessures par balles. Encore discutée et comme affection distincte et comme lésion spéciale (Chau-

vel). Deux aspects cliniques : paralysie immédiate et complète des membres, troubles de l'intelligence, incontinence des matières, souvent perte de connaissance. Moins intense, elle se traduit par une paraplégie complète avec troubles vésicaux et rectaux.

En outre, parfois convulsions tétaniques, sanglots, hématurie intermittente. *Pronostic réservé* : redouter la mort immédiate par paralysie respiratoire, ou tardive par myélite, *decubitus acutus*, catarrhe vésical, etc.

Quand le traumatisme tourne bien, guérison très lente (quelques années, parfois), et il reste des paralysies incomplètes, des atrophies, des contractures variées.

D. Plaies contuses et contusions. — Sur les enveloppes de la moelle, les projectiles produisent des *incisures linéaires*. Selon la violence, la moelle est légèrement ecchymosée au point blessé, ramollie, rose vineux, ou transformée en une pulpe rougeâtre complètement broyée, ou même sectionnée. Au-dessus et au-dessous du foyer contus, moelle enflammée, ainsi que les méninges qui sont injectées, épaissies, parfois recouvertes d'un enduit purulent.

Signes généraux. — Troubles de la motilité, de la sensibilité ; troubles réflexes, nutritifs vaso-moteurs ; troubles du côté du grand sympathique.

Signes locaux. — a. *Région lombaire* : Paralysie du membre inférieur, troubles du côté de la vessie et du rectum. Les phénomènes nerveux, tout d'abord, restent limités.

b. *Région dorsale* : Troubles de la motilité, de la sensibilité, de la nutrition plus étendus ; respiration difficile, grâce à la présence du diaphragme, érections fréquentes, poussées congestives de l'arbre respiratoire, cystites, congestions rénales.

c. *Région du cou* : Perte de connaissance, para-

lysie totale des membres, de la vessie et du rectum, ou paralysie moins générale avec rétablissement rapide des fonctions. Lorsque la moelle et ses méninges sont lésées au niveau des trois premières vertèbres, la mort peut résulter soit de la lésion même du bulbe, soit de l'asphyxie rapide que cause la paralysie du nerf phrénique. Lésion plus inférieure, alors symptômes liés à la suppression d'action de la partie détruite. Perte plus ou moins complète de la motilité et de la sensibilité des membres.

De plus, phénomènes que provoque l'irritation des parties voisines par les corps étrangers, et surtout l'inflammation des méninges, de la moelle ellemême. Alors crampes, contractures, hyperesthésie cutanée, névralgies, *decubitus acutus*. Désordres trophiques respiratoires, circulatoires, digestifs, urinaires, génitaux, résultant directement ou indirectement de la lésion médullaire.

Pronostic. — Très grave. La mort résulte de méningite spinale, de méningite cérébrale; du ramollissement et de la suppuration de la moelle; des suppurations intarissables, suites du *decubitus acutus*; des cystites et de leurs complications; de la pyohémie et de la septicémie.

En Crimée, 22 blessés, 22 morts; Sécession, 55,5 morts pour 100 blessés; Allemands (1870), 67,6 p. 100. A la région du cou, mortalité énorme dans la première semaine; à la région dorsale, survie un peu plus longue; à la région lombaire, les derniers jours de la première décade sont les plus chargés.

Guérisons complètes très rares. On a pu dire de certains blessés que « guérir » équivalait à « ne pas mourir ».

Traitement. — Placer le sujet sur le côté dans la position horizontale, pour examiner la blessure; intervenir au besoin : saignée, sangsues, ventouses

scarifiées; frictions excitantes; lavement purgatif; s'il n'y a pas d'amendement, vésicatoires volants, pointes de feu.

Traitement de la plaie par l'occlusion antiseptique. Être très réservé dans l'extraction difficile des corps étrangers. Surveiller les parties du corps comprimées par le plan du lit, modifier la position, s'il y a lieu; vider la vessie et le rectum, assurer la propreté. — Noix vomique, strychnine, sulfate de zinc, nitrate d'argent, pendant la période de réparation.

ARTICLE VI. — BLESSURES DU BASSIN.

Comprennent les lésions limitées aux *parties molles extérieures*, celles du *squelette*, celles des *organes de la cavité pelvienne.*

A. Lésions des parties molles. — *a*) *Contusions* avec épanchements sanguins, *éraflures*, *sétons*, *abrasion*, *perforation* des deux fesses. — *Traitement classique.*

b) *Lésions vasculaires* très graves, presque inévitablement mortelles (Champenois, Otis) (artères ischiatiques, malgré la ligature des iliaques primitive et interne, honteuse interne, ilio-lombaire, fessière). Lier les deux bouts : si, malgré une large incision, on ne trouve pas le vaisseau, pinces à demeure, tamponnement de la plaie. Pour intervenir ainsi et réussir, il faut que la plaie ne suppure pas.

Il y a aussi à craindre la production *d'anévrysmes* diffus primitifs, surtout dans les plaies profondes de la fesse par *armes blanches* (10 cas, contre 1 après *coup de feu*). Abandonnés à eux-mêmes, ces anévrysmes amènent d'ordinaire la mort; il faut intervenir.

c) *Lésions nerveuses.* — Le nerf *sciatique* est assez souvent blessé ; lésion grave par ses conséquences fré-

quentes : névrite, myélite, paralysie, contractures, troubles trophiques, tétanos, etc.

B. Lésions du squelette pelvien. — Les gros projectiles déterminent des fracas généralement suivis de mort, étant données les lésions des organes internes.

Les balles frappent le bassin dans les proportions suivantes :

Fractures par coups de feu des os du bassin (Sécession, Otis).

Classification par hommes blessés.

Fractures par coup de feu.	Cas.	Guéris.	Morts.	Inconnus.	Mortal. p. 100.
Ilium	799	595	194	10	24,4
Pubis	72	38	34	»	47,2
Ischion	59	39	20	»	55,6
Sacrum	110	59	48	3	44,8
Coccyx	13	7	6	»	46,1
Deux ou plusieurs os pelv.	46	21	25	»	54,3
Os non spécifiés	395	159	217	19	57,6
	1494	918	544	32	37,2

L'*ilium* est le plus fréquemment et le moins gravement atteint. Balles enclavées parfois dans l'os (ostéite, carie, nécrose, fistules). Intervention immédiate ou retardée; 159 opérations (ablation des parties d'os, extractions de balles), ont donné 19, 2 p. 100 de morts.

Mortalité plus élevée des fractures du *pubis* (fréquence des lésions de la vessie et du rectum, épanchement d'urine et de matières fécales, lésions de vaisseaux et nerfs). Fractures de l'*ischion* graves aussi (cellulite pelvienne avec suppurations profondes). Fractures du *sacrum*, compliquées de paralysies et d'autres désordres nerveux (1).

Échancrures, perforations sans grandes fissures, telles sont les lésions ordinaires. Sur plus de 20 lésions expérimentales, Delorme n'a pas pu constater une

(1) *Arch. de méd. milit.*, 1878, anal. par Chauvel.

fracture du bassin. Aussi est-ce en vain qu'on a proposé des appareils d'immobilisation spéciaux.

Traitement. — Antiseptique ; ablation tardive des esquilles. En présence d'une blessure intéressant le squelette du bassin sans complication viscérale, il n'y a pas lieu d'intervenir immédiatement ; mais, au premier indice d'une poussée inflammatoire, débrider, mettre à nu la fracture, désinfecter et simplifier le foyer, trépaner au besoin l'os iliaque pour ouvrir une collection intrapelvienne, pour favoriser l'extraction du projectile (Chauvel et Nimier).

C. Lésions des organes pelviens. — *a) Blessures des vaisseaux intrapelviens.* — Lésions très graves ; primitivement, la ligature est rarement possible ; plus souvent, on pourra agir dans une hémorragie secondaire. Ligature au-dessus et au-dessous de la plaie ; *pronostic* très grave.

b) Blessures du rectum. — Ces blessures s'accompagnent de la lésion des autres organes pelviens, de fractures des os du bassin. Mortalité 42,7 p. 100 (Otis) ; 48,4 p. 100 (1870-71). Elle dépend de la hauteur à laquelle le rectum a été atteint (portion extra ou intrapéritonéale), de la production de phlegmons diffus putrides du tissu cellulaire pelvien, liés à l'infiltration fécale, des hémorragies primitives ou secondaires. Ces dernières traduisent souvent l'infection pyohémique ou septique (Chauvel).

Traitement. — Prévenir l'infiltration cellulaire en incisant le sphincter de l'anus (Dupuytren, Bégin), pour empêcher toute stase de matières dans le rectum (Baudens, Simon, Socin, etc.). — Évacuer le rectum, puis provoquer la constipation par l'opium. Une fois l'abcès fécal formé, ou menaçant, *rectotomie.*

c) Blessures de la vessie. — Proportion de ces blessures impossible à déterminer.

Ce sont des *plaies perforantes incomplètes*, des *plaies perforantes complètes*, des *sillons*.

Les perforations complètes s'observent dans tous les sens, d'avant en arrière (postéro-antérieures), ou latéralement. Les premières sont les plus fréquentes.

Les perforations déterminent dans la tunique séreuse une plaie à l'emporte-pièce de dimension égale au diamètre de la balle; dans la tunique musculaire, une plaie de dimension supérieure au diamètre du projectile; dans la tunique muqueuse, une plaie de dimension inférieure.

Si la vessie est pleine, et qu'elle soit traversée par une balle à grande vitesse, il y a des *éclatements*.

Symptômes. — Impossibilité de se tenir debout et de marcher, grande prostration, douleurs vives dans le ventre avec irradiations vers le périnée, les lombes, les épaules. Envies d'uriner fréquentes, non satisfaites, péritonisme, hoquet, vomissement, nausées, facies péritonéal ; rapport des plaies extérieures avec la région occupée par l'organe ; issue de l'urine par la plaie, du sang par le canal de l'urètre.

L'*issue de l'urine* à travers la plaie est le *signe pathognomonique*. La plaie pariétale n'est pas superposée à la plaie vésicale.

L'*issue du sang* par l'urètre est un signe de *premier ordre*. Le diagnostic n'est généralement pas difficile.

Pronostic. — On croyait autrefois que toute plaie de la vessie était mortelle ; les résultats des guerres accusent une mortalité de 45 à 50 p. 100 (Bartels). — Cette proportion est considérée comme trop faible.

Complications. — Péritonite. Infiltration d'urine.

La péritonite est la conséquence de l'issue d'urine dans le péritoine du petit bassin ; il faut, pour cela, une urine septique (expériences et observations).

L'infiltration d'urine était rattachée à la propul-

sion de l'urine dans le tissu cellulaire périvésical : phlegmon diffus. Elle relève aussi, et surtout, de l'infection ; douleurs très vives dans le bas-ventre, gonflement dur du périnée, des fosses iliaques, fièvre, difficulté de la miction.

Les *complications* sont : l'hémorragie, la présence de corps étrangers : balles, poils, esquilles provenant du pubis, s'incrustant de sels calcaires, donnant lieu à la production de calculs, quand, peu volumineux, ils ne sortent ni par les plaies extérieures, ni par l'urètre. Ces esquilles incrustées relèvent de la *taille*.

Traitement. — Deux indications : prévenir l'épanchement de l'urine et son infiltration ; combattre les effets de l'épanchement. Transport très prudent; position en décubitus ventral, dorsal, latéral ou assis, diète de boissons. Débrider la plaie, drainage de la blessure, cathétérisme de l'urètre, opération de la boutonnière, laparotomie.

Le *débridement* de la plaie est un adjuvant; la *position spéciale* est rationnelle, mais souvent insuffisante, car l'urine, malgré cela, n'arrive pas toujours a s'écouler à travers la plaie. Le *drainage* par le canal de la plaie est meilleur, mais n'a pas l'importance du procédé suivant :

Le *cathétérisme*, préconisé par Larrey, vide toujours la vessie et empêche l'épanchement de se reproduire ; la plaie est coaptée. Il est quelquefois difficile, en raison du spasme du col de la vessie et de la région membraneuse de l'urètre. Si la sonde est bien placée, si l'œil correspond exactement au bas-fond, la vessie se vide bien. S'il est trop haut, il y a écoulement dans le bas-fond et écoulement possible dans le péritoine. Un caillot peut boucher le trou ; la sonde peut ne pas être supportée.

Ces reproches, quoique fondés en partie, ne doivent pas faire rejeter le cathétérisme (sonde en gomme

élastique, à demeure, antiseptique, changée tous les 2 ou 3 jours.

La *boutonnière*, préconisée par Neudörfer, consiste en une incision de taille périnéale médiane ; son emploi est limité aux cas dans lesquels la présence de la sonde est *impossible* ou *insupportable* (Demarquay, Delorme).

La *laparotomie* est excellente en soi ; s'il y a péritonite, lavage du péritoine. — *Suture de la vessie.* Nécessité de faire l'opération dans les dix-huit premières heures, très hâtivement. Facilement faisable pour des plaies antérieures ou latérales; difficile, si la plaie est postérieure et inférieure.

d) Blessures de la prostate et de l'urètre (*trajet périnéal*). — Ces organes peuvent être contusionnés par des esquilles mobilisées par un projectile, ou par le projectile même (rares, Otis 7 cas, *prostate*). Urétrorragie, écoulement d'urine par la plaie. Coupé près de la racine, l'urètre ne laisse plus passer l'urine lors de la miction; alors *phlegmon pelvien*, *pyohémie*, *septicémie*.

Traitement. — Cathétérisme, si le *col vésical* blessé permet la sortie incessante de l'urine, pour conserver son calibre à l'urètre. Plus tard, *sonde à demeure* pour prévenir l'infiltration, et tenter ensuite la cure de la fistule urinaire. Urétrotomie externe, si le cathétérisme est impossible. Cette opération permet la désinfection du foyer et la restauration de l'urètre.

Parfois, lésions des *vésicules séminales* et des *canaux déférents*. Elles ne sont presque jamais reconnues sur le vivant.

e) Blessures des organes génitaux externes. — *Portion pénienne* de l'urètre (105 fois, Sécession). Urétrorragie, douleur vive le long du canal et dans la plaie lors de la miction. Issue d'urine mélangée de

sang, par la plaie, le méat ou par les deux. Craindre la fistule urétro-pénienne, la formation d'un rétrécissement traumatique, une déviation de la verge.

Traitement. — Sonde à demeure ; si le cathétérisme échoue, si l'infiltration est produite, alors boutonnière urétrale et cathétérisme par le bout postérieur. Conserver la plus grande partie possible de la verge et ne jamais compléter la section de l'organe (Richerand). Assurer la béance du canal, en suturant la peau à la muqueuse urétrale (Baudens).

Pronostic assez défavorable, à cause du phlegmon urinaire (Otis, 20,9 p. 100 de mortalité).

Les *corps caverneux* sont assez fréquemment blessés (309 cas, Sécession). Rétention d'urine, hémorragie. — Hémostase, réunion des lèvres de la plaie, assurer l'écoulement de l'urine. Déviations de la verge très fréquentes.

Quant aux *bourses*, on y constate à la suite de coups de feu, des *contusions*, des *hématocèles pariétales*, des *pertes de substance* (hernie du testicule). — *Traitements classiques.*

Le *cordon spermatique* atteint, il peut se produire une *infiltration sanguine*, une *collection*, une *hématocèle funiculaire.*

Lésions du testicule (586 contusions ou déchirures, Otis). — Prévenir les accidents inflammatoires, guider la cicatrisation, ne jamais enlever primitivement les débris testiculaires, lorsque les deux glandes sont atteintes, telles sont les règles de conduite à suivre (Chauvel et Nimier).

ARTICLE VII. — BLESSURES DE L'ÉPAULE.

Les traumatismes de guerre atteignent : 1° les *parties molles* ; 2° les *parties molles* et l'*articulation.* Épaule gauche plus souvent lésée dans l'infanterie (la droite

protégée par la crosse du fusil pendant le tir) ; épaule droite plus souvent atteinte dans la cavalerie (côté du membre qui tient l'épée, le revolver, et qui est projeté en avant).

1° Parties molles. — *Contusions, sillons, vastes déchirures* (éclats d'obus) ; *contusions, sillons, sétons* (balles). L'apophyse coronoïde, le col de l'omoplate, les tubérosités humérales peuvent être atteintes sans que l'articulation soit ouverte.

Traitement. — Prévenir les désordres de la périarthrite scapulo-humérale : immobilisation, occlusion antiseptique, drainage au cas de suppuration. Plus tard, massage, douches, eaux thermales.

2° Fractures et plaies articulaires. — Sur 100 blessés, 2 de lésion articulaire de l'épaule ; sur 100 coups de feu articulaires, 16 de l'épaule (Allemands, 1870-71).

Cette articulation fut intéressée chez 528 blessés, il en mourut 187 (35,3 p. 100).

On y observe des *luxations*, des *écrasements*. Avec les balles de petit diamètre, à enveloppe résistante, Chauvel a constaté des *perforations* nettes, un trajet direct tapissé de poussière d'os et d'où émanaient, peu étendues et cachées par le tissu fibreux intact, des fentes très étroites.

Chez les soldats, la soudure du cartilage de conjugaison n'est pas faite (elle a lieu à vingt-cinq ans) ; aussi, si la balle pénètre au niveau du col anatomique, il y a décapitation de la tête humérale ; si elle pénètre au-dessous du cartilage, fracture diaphysaire avec tous ses caractères ; si elle pénètre en dehors (face externe), fracture à grandes esquilles. Aux fractures de la tête humérale s'ajoutent souvent des lésions de l'omoplate et de l'extrémité interne de la clavicule.

Sur la cavité glénoïde, les sillons ne sont pas rares ; ils peuvent intéresser en même temps l'os, le carti-

lage; le bourrelet glénoïdien offre une grande résistance. L'acromion, l'apophyse coracoïde peuvent être détachées, enlevées (Chauvel et Nimier).

Diagnostic. — Assez difficile, car l'exploration n'est permise qu'en cas d'accidents ou de complications immédiates.

Traitement. — La règle est le plus souvent la *conservation*; *ablation* des esquilles, immobilisation de l'épaule et du coude.

En 1870-71 (Allemands), les opérations pratiquées pour lésions de l'épaule donnèrent les résultats suivants, sur 506 blessés (170 morts) :

2 désarticulations primitives	0 morts.		
8 — secondaires	4	—	(50 p. 100).
36 résections primitives	17	—	(47,2).
231 — secondaires	93	—	(40,4).
229 conservations	56	—	(24,4).

La *désarticulation* de l'épaule fut faite :

34 fois pour blessure de l'épaule	17 morts		(50 p. 100).
84 — — du bras	39	—	(46,4).
6 — — du coude	5	—	(83,3).
2 — — de l'avant-bras	2	—	(100).

L'intervention secondaire fut la plus fréquente :

3 primaires	0 morts.		
11 secondaires	7	—	(63,6 p. 100)

Quant aux blessures par gros projectiles, elles nécessitèrent :

27 désarticulations primitives avec	10 morts		(37,4 p. 100).
11 — secondaires avec	8	—	(72.7).

Complications. — Dans 17 cas, après l'opération, hémorragies suivies 10 fois de mort; chez 54 blessés, septico-pyohémie (49 morts); chez 7 blessés, sphacèle du moignon, 6 morts.

La *résection de l'épaule* semble avoir été pratiquée dans plus de la moitié des blessures de l'article (51 p. 100); 228 avec 118 morts (41 p. 100). De ces opérés, 4 durent être ultérieurement désarticulés (2 morts).

Blessés allemands.

Résections	primitives.....	36	avec	17	morts	(47,2 p. 100).
—	intermédiaires.	159	—	75	—	(46,2 —).
—	secondaires....	72	—	18	—	(25 —).

Blessés français.

Résections	primitives.......	3	avec	1	mort	(33,3 p. 100).
—	intermédiaires...	43	—	22	—	(51,2 —).
—	secondaires.....	21	—	9	—	(42,2 —).

La résection pratiquée 14 fois pour blessures par gros projectiles, donna 7 morts (50 p. 100), et pour blessures par *petits projectiles* 242 fois, donna 98 morts (40,5 p. 100).

Dimensions de la partie réséquée. — Fréquemment de 10 à 12 centimètres de l'humérus, deux fois elle fut de 13 à 16 centimètres, et laissa un bras ballant; deux autres blessés, auxquels on réséqua 16,5 à 17 centimètres, moururent.

Complications. — Suppuration *toujours*; septicopyohémie 64 fois (62 morts); hémorragies, 9 fois (6 morts).

Résultats éloignés. — Mobilité complète de l'épaule 3; raideur incomplète 26; complète (ankylose) 29; articulation presque ballante 14; ballante 23.

Chez 123 réséqués de l'épaule, le *coude* présenta :

Une mobilité complète....................	84 fois.
Une — incomplète.................	23 —
Une ankylose complète..................	16 —

Chez 125 réséqués de l'épaule, les doigts et le poignet présentèrent :

Une mobilité complète	96	fois.
Une — incomplète	21	—
Une ankylose complète	8	— (1)

Au Tonkin, deux fois la *résection* scapulo-humérale fut pratiquée avec un succès vital, mais avec un résultat fonctionnel de valeur discutable ; la désarticulation, de l'avis de Nimier, eût mieux fait.

La *désarticulation* fut pratiquée 8 fois, moins en raison de la lésion articulaire que par suite du désordre étendu des parties molles ou de l'extrémité humérale : 3 immédiates (1 mort) ; 3 secondaires (2 morts).

La *conservation* fut mise en pratique chez 33 blessés par coups de feu, donnés comme ayant intéressé l'articulation de l'épaule, mais à renseignements cliniques imprécis.

D'après une statistique de 119 cas, Ernesti établit que 52,87 p. 100 des coups de feu de l'épaule conservés se terminent par l'ankylose de l'épaule ; 36,35 p. 100 présentent une mobilité complète de la jointure, et 10,57 p. 100 une mobilité parfaite.

Mossakowski, Beck, Berthold, Langenbeck considèrent les invalides *après conservation* comme mieux partagés que les *réséqués*. « C'est également ce qui ressort pour nous de l'observation des blessés du Tonkin. Néanmoins, les conséquences éloignées de ces blessures sont toujours sérieuses, et ceci non seulement, en raison des lésions qui persistent au niveau de la jointure (ostéite, nécrose, adhérences), mais encore et surtout, peut-être, par suite du reten-

(1) A. Nimier, *L'intervention chirurgicale dans les blessures des membres pendant la guerre de* 1870-71 (*Allemands*) (*Arch. de méd. milit.*, 1891).

tissement du traumatisme sur la nutrition du membre (lésions nerveuses) (1). »

ARTICLE VIII. — BLESSURES DU BRAS.

Un peu plus fréquentes que celles de l'avant-bras : 3041 (Allemands 1870-71). Par *armes blanches*, elles sont rares : 15 (1870-71). Le bras droit est plus exposé pendant le tir, et plus fréquemment blessé que le gauche : 1456 contre 1171 (1870-71), 86 contre 51 (Tonkin).

A. Lésions des parties molles : *contusions*, *sillons*, *sétons*, *abrasions*, *grosses pertes de substance* par gros projectiles. — Leur gravité dépend des vaisseaux et nerfs lésés.

Traitement. — *Conservation*, situation de rapprochement des tissus, antisepsie. Exceptionnellement, *amputation*. Avant-bras et main également fixés en demi-position.

B. Lésions des os. — 2 à 3 fractures de l'humérus sur 100 blessures en *général*; 15 fractures pour 100 fractures en *général* (Sécession : 31,5 p. 100).

a) *Fractures sans communications avec la plaie extérieure* (contusion, séton profond);

b) *Fractures compliquées* transversales et obliques, faisant partie du foyer traumatique ;

c) *Fractures directes* (par balle) du type à 2 grandes esquilles en X (Bornhaupt et Delorme), esquilles projetées en sac de noix, ou adhérentes en partie. Avec les nouveaux projectiles, peu de désordres concomitants des tissus mous. — Signes déjà énoncés.

Traitement. — *Immobilisation* (bras, coude, épaule), main en position moyenne.

Antisepsie, gouttières en zinc de Raoult-Deslongchamps, Champenois, modifiées par Hennequin.

(1) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*

Conservation dans l'immensité des cas (mortalité 15 p. 100).

Amputation, dans les broiements étendus seulement (mortalité 22,5 p. 100). — Fréquence de l'ankylose de l'épaule et du coude.

En 1870-71 (Allemands), 2 210 blessures du bras avec lésions de l'humérus (421 morts): *amputés* 269 (102 morts, 44,5 p. 100); *réséqués* 37 (12 morts, 32,5 p. 100); *conservés* (307 morts, 16,1 p. 100).

Gros projectiles : 64 amputations primitives (18 morts, 28,1 p. 100); 21 *secondaires* (5 morts, 23,8 p. 100).

Petits projectiles : 52 amputations primitives (19 morts, 36,5 p. 100); 88 *secondaires* (41 morts, 46,5 p. 100).

Résection dans la continuité de l'humérus, 36 fois, 14 décès : *primitives*, 2 (2 guérisons) ; *intermédiaires*, 17 (7 morts), *secondaires*, 6 (2 morts) ; date inconnue 11 (3 morts).

ARTICLE IX. — BLESSURES DU COUDE.

Le coude peut être lésé par des *armes blanches*, mais bien moins fréquemment qu'autrefois ; à Gravelotte, de nombreux cavaliers furent blessés au coude, du côté qui tient la bride.

Les armes blanches font des plaies *cutanées*, *musculaires*, *osseuses*, *articulaires* par coupure. — Réunion immédiate antiseptique, après lavage et désinfection. Suture des tendons, des nerfs, ligature des vaisseaux aux deux bouts. Membre en position qui rapproche les parties sectionnées, immobilisation de la région.

Les *armes à feu* déterminent une *fracture transversale*, lorsque les balles frôlent transversalement le coude, ou font une légère gouttière ; une *fracture par abrasion*, si la balle pénètre au niveau de l'épitrochlée ou de l'épicondyle ; une *fracture condylienne interne*

ou *externe*, si elle pénètre au niveau de leur base.

Il y a *abrasion* d'une partie de l'article, si le projectile pénètre au-dessous du cartilage de conjugaison : *fracture épiphyso-diaphysaire*, s'il pénètre au niveau du cartilage de conjugaison.

Les lésions du *radius* sont des *échancrures*, des *sillons* qui entourent le col ou la capsule, des *détachements* complets de la tête radiale, même des *perforations* du col, si la balle est de calibre réduit. Tant que l'os n'est pas atteint dans sa tubérosité bicipitale, la lésion reste limitée à l'épiphyse; plus bas, elle se propage sur le corps de l'os par de longues fissures.

Le *cubitus* peut être lésé à son extrémité supérieure : *fracture oblique de l'olécrâne*, lorsque le projectile échancre l'olécrâne; *trait fissurique* oblique allant vers la face opposée de l'olécrâne ou du cubitus.

S'il y a perforation dans le *sens antéro-postérieur*, 2 esquilles latérales. Dans le *sens transversal*, une balle atteignant l'apophyse coronoïde, l'*abrase*. Si le projectile pénètre dans l'*olécrâne*, il peut ne produire qu'une échancrure. Il n'y aura rien sur le cubitus, à moins que la balle ne passe tout à fait à la base.

Traitement. — Dans les cas de *perforations* simples de l'épitrochlée et de l'épicondyle, *conservation*.

En cas de dégâts considérables, *ablation* d'esquilles. Les *résections* faites en Amérique pour de simples perforations ont été mauvaises.

L'*amputation* est indiquée dans les cas de fractures très comminutives avec lésion de l'artère humérale.

Pour l'ablation d'esquilles, dans les cas de mobilité latérale étendue, intervenir par les incisions de l'arthrotomie. Dans l'immense majorité des cas, on peut faire la *conservation* pure et simple : appareil ouaté, immobilisation de l'épaule, du poignet, et même de la main. (Appareil d'Ollier, appareil de Delorme.)

En cas de suppuration, débridements larges et lavages antiseptiques ; les lignes de débridements doivent être faites en arrière ou sur le côté externe (Ollier).

Statistique. — Blessures du coude : 1 p. 10 des blessures du membre supérieur ; 1,5 à 2 p. 100 des blessures en général ; 31,5 à 35,5 p. 100 des blessures articulaires.

Sécession : 2678 *blessures articulaires ;* guerre 1870-71 (Allemands), 1113 lésions osseuses du coude ont causé 235 fois la mort (21,1 p. 100).

Amputations : 183 (16,3 p. 100), morts 71 (38,8 p. 100).

Résections : 373 (33,5 p. 100), morts 102 (27,3 p. 100).

Conservation : 557 (50 p. 100), morts 62 (11,2 p. 100).

Pour 262 cas de résection du coude, les *résultats éloignés* furent : membre très utile, utile ou moyennement utile, 66 ; faiblement utile ou inutile, 196.

Au Tonkin, 83 coups de feu du coude : parties molles 30 ; jointure 44 ; 9 douteux. On pratiqua 2 désarticulations (épaule, coude), 1 mort, 1 guérison ; 3 résections (coude), 3 guérisons ; 16 amputations du bras (12 guérisons, 4 morts).

ARTICLE X. — BLESSURES DE L'AVANT-BRAS.

Plus fréquentes à gauche qu'à droite : *avant-bras droit* 765, dont 71 morts ; *avant-bras gauche* 894, dont 66 morts (1870-71). Sur 100 blessures quelconques, il y a 1,5 fracture des os de l'avant-bras ; sur 100 fractures, il y en a de 10 à 15 des os de cette région.

Par *armes blanches*, les fractures de l'avant-bras sont simples et transversales.

Blessures par gros projectiles (Crimée, 323 ; 1870-71, 107). Quand ces lésions intéressent largement les parties molles et les os, elles commandent l'amputation immédiate.

Blessures par balles. — Il n'en saurait être de même pour les coups de feu par balles (Chauvel et Nimier). Dans ces cas, les fractures sont souvent *transversales ou obliques*; on observe aussi des *fractures en* X; esquilles adhérentes courtes, esquilles libres plus courtes encore.

Traitement. — *Conservation :* fractures simples, fractures compliquées de lésions des vaisseaux. Les lésions nerveuses sont rares; même avec la lésion de deux nerfs, Letiévant a prouvé que la main était encore plus utile qu'une main prothétique. — Veiller à l'hémostase.

Fracture simple : mêmes soins que pour les fractures communes. *Fracture comminutive :* enlever les esquilles par le canal de sortie. *Immobilisation.* — S'il n'y a qu'un os fracturé, appareil de Nélaton, appareil en zinc. S'il y a fracture de deux os, contention plus rigoureuse; immobiliser le coude et la main.

Résultats. — Parfois ankylose du coude, des doigts, du poignet, *produit chirurgical* (Delorme), résultat d'une immobilisation trop grande souvent; perte des mouvements de pronation et de supination.

Résection diaphysaire : A été fréquemment pratiquée (1870-71) (Sécession). Pas un seul résultat satisfaisant (Otis). La *pseudarthrose* en est la conséquence, ainsi que la perte des mouvements de pronation et de supination, par défaut de l'espace interosseux.

Amputation : Le plus mauvais mode de traitement; en ce cas, conserver le moignon le plus loin possible.

Sur 1346 blessés de l'avant-bras (1870-71) : *amputations* 99, morts 33 (33,3 p. 100); *résections* 25, morts 6 (24,3 p. 100); *conservation* 1222, morts 118 (9,6 p. 100).

Au Tonkin, 95 blessures de l'avant-bras, à l'exclusion du coude et du poignet. Sur 57 blessés longtemps suivis, 2 morts seulement (dont 1 cachexie palustre),

désarticulation 1 ; *amputation* 4, *résection* 1, tous guéris (1).

Résultats éloignés. — Tandis qu'au bras les lésions retentissent sur les articulations voisines (ankylose), à l'avant-bras les désordres anatomiques que laissent après eux les coups de feu intéressent plus spécialement la région blessée (cicatrices adhérentes, soudures musculo-tendineuses, cals vicieux surtout) (Nimier).

ARTICLE XI. — BLESSURES DU POIGNET.

Ces blessures s'accompagnent presque toujours de lésions du squelette, grâce au peu d'épaisseur des parties molles. Sur 100 blessures articulaires, environ 14 du poignet.

A. Blessures périarticulaires : Ce sont des *contusions*, des *éraflures*, des *sillons*.

B. Blessures ostéoarticulaires : Le cartilage de conjugaison du radius étant très rapproché de l'extrémité inférieure, si la perforation est quelque peu élevée, il se produit de grandes fissures (*épiphysaires*, *diaphysaires*). Au-dessous, les lésions sont circonscrites et rares.

Au niveau du corps, simple trou, sans fissure le plus souvent.

Traitement. — Immobilisation (palette en bois). Ollier a préconisé la *résection* du poignet. La *conservation* est de beaucoup préférable (Delorme).

Le résultat est l'ankylose des poignets et des doigts, elles peuvent être prévenues l'une et l'autre, surtout celle des doigts.

En 1870-71, 354 blessures du poignet avec lésion osseuse donnèrent 66 décès (18,6 p. 100) :

Amputation primitive 2 (0 décès) ; *secondaire* 40

(1) Nimier, *loc. cit.*

(26 décès, 65 p. 100); *résection secondaire* 25 (8 décès, 32 p. 100); *conservation* 262 (21 décès, 8 p. 100).

Au Tonkin, 27 blessures du poignet, 0 décès; 3 amputations seulement.

ARTICLE XII. — BLESSURES DE LA MAIN ET DES DOIGTS.

A. Blessures des mains. — Proportion des lésions: 20 p. 100 (Crimée, Italie, France). Ordinairement 10 p. 100. — Jadis, les *armes blanches* les occasionnaient souvent (Ravaton). En 1870-71, 36 cas seulement.

Les *balles* font des lésions bien plus fréquentes: *lésions tendineuses*, *incisures*, *échancrures*, *contusions*; *sétons* aux faces dorsale et palmaire, n'intéressant pas les os. Parfois, les traumatismes, même avec des balles de 11 millimètres, n'intéressent que les espaces interosseux (expériences de Delorme).

B. Blessures des phalanges. — Au niveau de la diaphyse, *gouttières*, *échancrures* compliquées de *fissures*, avec leurs directions habituelles. Au niveau des épiphyses, les fissures ont la direction des fibres architecturales. Plus il y a de doigts blessés, plus le traumatisme est sérieux.

C. Blessures des métacarpiens. — *Gouttières*, *perforations* avec traits *fissuriques* habituels; esquilles petites, libres ou adhérentes, elles ont de 2 à 3 cent. de long; fractures *transversales et obliques*.

Complications. — *Hémorragies* redoutables, à cause de la richesse des anastomoses.

La *compression* ne doit être que provisoire. La *ligature* s'impose: *arcade superficielle* (cubitale), *arcade profonde* (radiale). S'il y a blessure au milieu des métacarpiens, lier l'arcade superficielle; s'il y a blessure au-dessus du milieu des métacarpiens, lier l'arcade profonde. Le Fort conseillait la ligature de l'humérale.

Corps étrangers: fragments de projectiles, esquilles,

le plus souvent dans la paume, mal tolérés et douloureux. Les esquilles se trouvent sous la peau de la face dorsale lorsque le projectile est entré par la face palmaire ; elles sont alors faciles à enlever (simple débridement). S'il est entré par la face dorsale, rechercher le projectile par la face palmaire : ligne d'incision partant du milieu du poignet, allant à l'espace interdigital, entre l'index et le médius.

Traitement. — Parties molles, *conservation.*

Lésions osseuses, *conserver* tant qu'on pourra, surseoir à l'amputation primitive.

Quant aux doigts, définitivement raidis ou fléchis, si l'on est sûr de la section des tendons, on est autorisé à faire l'*amputation*, lorsqu'il s'agit des doigts du milieu.

Conserver dans les autres cas. — *Antisepsie. Immobilisation* avec les autres doigts comme attelles.

En cas d'*amputation*, placer autant que possible la cicatrice sur la face dorsale, à cause des pressions continues qui s'exercent du côté de la paume.

Guerre de 1870-71, 2213 blessés de la main et des doigts (100 décès, 4,5 p. 100). Parmi eux, 503 *amputations* (34 décès, 6,7 p. 100) ; 4 *résections* (2 décès, 50 p. 100 ; 1 706 *conservations* (64 décès, 3,7 p. 100).

Au Tonkin, environ 60 coups de feu des doigts, 14 amputations de doigts ou de phalanges. — Guérison.

Signalons l'enlèvement bizarre du pouce des deux mains par une balle, chez un officier qui roulait une cigarette (Pharsale, guerre turco-grecque) (1).

ARTICLE XIII. — BLESSURES DE LA HANCHE.

Il n'est question ici ni des blessures du bassin ni de celles de la cuisse.

(1) L. Fuster, *Quelques observations de blessures de guerre pendant la campagne greco-turque* (*Nouveau Montpellier médical*, juin 1897).

A. Blessures périarticulaires. — 1. *Plaies des vaisseaux fémoraux.* — Compression provisoire. Même lorsque l'hémorragie étant arrêtée depuis plusieurs jours, un anévrysme faux consécutif est en voie de formation, il faut lier, le plus tôt possible, les vaisseaux par la double ligature dans la plaie, qu'il s'agisse d'une artère ou d'une veine.

La *ligature latérale* de la veine fémorale commune est légitime, quand on se trouve en présence d'une plaie petite et aseptique (Washam). Quand il y a veine et artère lésées simultanément, il se forme parfois un *anévrysme artério-veineux*, ce qui peut être une terminaison heureuse, comparée à la gravité de la ligature simultanée des deux vaisseaux à la racine de la cuisse.

2. *Blessures du grand trochanter.* — *Contusions, piqûres, coupures :* Ne présentent rien de particulier : *gouttières* plus ou moins profondes, avec esquilles, du tissu compact. Quand le projectile perfore d'avant en arrière l'apophyse, en dehors de la ligne de soudure ou sur cette même ligne, le projectile y creuse un trajet net d'où partent deux fentes (supérieure et inférieure), qui complètent la fracture épiphysaire.

Traitement. — *Conservation*, quand il n'y a pas lésion articulaire. Pansement habituel des plaies osseuses.

Quant aux coups de feu transverses, Langenbeck conseille de les traiter comme des blessures articulaires.

B. Blessures de l'articulation de la hanche. — Sur 1000 blessés, 30 *coups de feu articulaires de la hanche* (Fischer). Sur 100 blessures articulaires, 5 de la hanche. Quelquefois, perforation de la capsule sans lésion du squelette ; cette lésion n'offre d'autre gravité que d'ouvrir au pus un chemin facile vers l'articulation, si la plaie des parties molles est infectée

(Chauvel et Nimier). D'habitude, il y a aussi *fracture articulaire* : sourcil de la cavité cotyloïde en partie détaché, tête fémorale perforée à son centre et éclatée ; frappée au col anatomique (gouttière, trou), quelquefois détachée, décapitée. Écornement du col chirurgical (bord supérieur, bord inférieur), perforation à son centre, nombreuses fissures en étoile.

Diagnostic. — Difficile, même en présence des deux orifices cutanés. On a vu des blessés continuer à marcher avec le col du fémur ou le trochanter perforés par une balle (Legouest, Langenbeck, Koch, Deininger). L'arthrite suppurée de la hanche, si la blessure est infectée, éclairera bientôt le diagnostic. — Guérison bien rare, dans ce cas. Crimée, 30 blessés, 2 survies (Chenu). Guerre de 1870, 88 blessés, 25 survies (Langenbeck) ; 172 blessés, 38 survies (Statistique de Ludwig Mayer). Guerre du Chili, 3 désarticulations, 2 décès.

Traitement. — *Désarticulation de la hanche* (254 fois, Sécession, avec 225 décès : 89,9 p. 100 Hurtington) ; en 1870 (Rapport allemand) : 24 désarticulations, 24 décès, 18 fois survie ne dépassant pas 24 heures ; 4 fois de 6, 7 et 10 jours. Sédillot, Legouest condamnent la *désarticulation primitive.* La réserver pour les ablations de la cuisse par gros projectiles, les fractures concomitantes du fémur avec grands délabrements.

Désarticulation secondaire réservée aux tentatives infructueuses de conservation ou de résection.

Résection. — Plus en faveur. Sécession, 171 cas, mortalité 86,5 ou 88, 23 p. 100.

La résection *secondaire* est préférable : 63,4 p. 100 de morts, au lieu de 93 p. 100 (*primitives*).

Chauvel, Spillmann ne souscrivent, comme indications, qu'à celles de la *résection* secondaire d'Otis : caries de la tête, lésions secondaires de l'article, consécutives aux fractures de la région trochantérienne ou

aux plaies des parties molles avoisinant immédiatement la jointure.

Au point de vue fonctionnel, l'utilité du membre, après la résection, parle plutôt en faveur de l'opération.

Conservation. — Préférable à la résection, mais pas par l'*expectation* simple. Celle-ci sera réservée aux cas de lésions articulaires simplement probables ou même certaines, pourvu que la lésion osseuse paraisse minime, et qu'on ne craigne pas la présence de corps étrangers. — *Pansement antiseptique, immobilisation, extension continue.*

Si la fracture paraît compliquée avec extravasat sanguin abondant, milieu de culture pour l'infection, il faut agir. C'est alors la *conservation* avec *ouverture large de l'article*, extraction d'esquilles, drainage et pansement antiseptique.

Immobilisation du blessé (tronc et membres inférieurs), gouttière de Bonnet ou appareil semblable, improvisé en campagne.

Guerre de 1870, Allemands : 97 *conservations*, 73 morts (75,3 p. 100); 4 *désarticulations*, 4 morts ; 26 *résections*, 24 morts (90 p. 100).

Se basant sur les faits de la guerre d'Amérique et sur une expérience personnelle étendue des caractères des lésions anatomiques, Delorme écrit : « *La gravité des fractures isolées de la tête ou du col fémoral traitées par la conservation, n'est pas telle qu'elle puisse faire rejeter la conservation.*

» *Les lésions simultanées du bassin ou les lésions irradiées au corps fémoral rendent très aléatoires les résultats obtenus par la conservation* (1). »

(1) Delorme, *Histoire médico-chirurgicale de la guerre de la Sécession* (*Arch. de méd. mil.*, 1883, p. 463).

ARTICLE XIV. — BLESSURES DE LA CUISSE (*diaphyse fémorale*).

En 1870, 4040 blessures de la cuisse, dont 1393 décès (34,47 p. 100, Rapport allemand). Sur 100 blessés, environ 3 *fractures de cuisse*. Dans l'ensemble des fractures, celles de la cuisse entrent pour 25 p. 100 environ.

A. Blessures des parties molles. — *Vaisseaux et nerfs*. — Lésions déjà traitées (bassin, hanche, p. 281 et 299).

B. Lésions de la diaphyse fémorale. — *Contusions et fractures*.

a) *Contusions*. — 162 cas (Otis) : 9 *amputés*, 7 morts (77 p. 100) ; 153 *conservés*, 118 guéris, 35 morts (22 p. 100).

Causes de la mort : ostéomyélite, septico-pyohémie, gangrène, hémorragie secondaire (10 cas mortels sur 13).

Traitement. — Celui de la contusion osseuse, en général.

b) *Fractures : exposées simples*, sans comminution (par contusion et à distance) ; *comminutives à grandes esquilles ;* à grands *fracas osseux et périosseux* par gros projectiles, ou balles animées d'une grande vitesse (Chauvel et Nimier).

L'*asepsie* ou l'*infection* du foyer, qu'il y ait ou non des esquilles nombreuses, dirigent l'évolution de ces fractures ; résultats inespérés dans le premier cas, fatals dans le second, même avec des dégâts relativement minimes.

Traitement. — Autrefois, jusqu'à Baudens, *toute fracture du fémur par coup de feu entraînait l'amputation*.

Aujourd'hui, supériorité de la *conservation* (Crimée, Italie, Amérique, Schleswig-Holstein, Danemark, Bohême, guerre de 1870).

Trois groupes de fractures (Chauvel, Poulet, Bousquet) : *lésion simple*, conservation ; *désordres osseux et périosseux considérables*, amputation ; *gravité moyenne*, doute. Dans ce dernier cas, pencher pour la conservation. S'il y a lésions concomitantes des gros vaisseaux, tenter d'abord l'hémostase directe; si, au cours de ces recherches, on trouve une grave fracture, si la ligature entraîne une gêne circulatoire considérable, alors amputation. De même, pour la lésion du *nerf sciatique*.

Conservation. — Expectation par l'extraction des esquilles, à moins de corps étrangers, de menaces d'hémorragie réclamant l'ouverture large du foyer de la fracture. Extraction d'ailleurs discrète. En réalité, pour Chauvel, l'extraction des esquilles ne doit être qu'une manœuvre de désinfection ; on respectera toute pièce encore adhérente, on enlèvera toute esquille libre.

Qu'il soit fermé simplement, ou après débridement, on *immobilisera* le foyer de la fracture après antisepsie la plus complète (jambe du côté opposé, gouttières plâtrées, métalliques, appareil de Scultet). Le meilleur appareil est la gouttière en zinc, quand il s'agit du transport.

Attelle d'Isnard, appareil de Smith, de Hogden, à attelles antérieures, dans les fractures graves avec menace de suppuration; par suite, obligation de renouveler les pansements; la suspension rendra alors des services, tout en permettant l'extension continue.

L'*extension continue* sera employée seulement dans les cas de raccourcissement trop grand, car dans des conditions défavorables, elle peut entraîner un défaut de consolidation.

S'il y a suppuration, ouverture du foyer, désinfection, extraction des corps étrangers, des esquilles libres, drainage, pansement antiseptique. S'il y a,

de plus, des hémorragies secondaires, pas d'amputation d'emblée, *mais lier au point qui saigne*, et *désinfecter le foyer*.

Sécession : 6576 fractures du fémur par coups de feu : *conservation* 3467, mortalité 49,19 p. 100 ; *amputation* : 2900, mortalité 55,4 p. 100 ; *résections diaphysaires* 175, mortalité 69,4 p. 100 (*primitive* 76,4 p. 100, *intermédiaire* 81,2 p. 100, *secondaire* 16,6 p. 100).

Guerre de 1870 (Rapport allemand) : 2552 lésions osseuses de la cuisse : *conservation* 2223 (mortalité 43,1 p. 100) ; *désarticulation* 9 (tous morts) ; *amputation* 236 (mortalité 67,6 p. 100) ; *résection* 34 (79,4 p. 100).

Guerre civile du Chili : 5 résections de la tête du fémur, 2 morts (*pourriture d'hôpital*).

ARTICLE XV. — BLESSURES DU GENOU.

Fréquentes, constituent un tiers des cas de lésions articulaires ; près de 3 blessés, sur 100 généraux, ont une *plaie articulaire* du genou.

Otis a relevé 3355 coups de feu avec *contusion* et *fracture* articulaire, contre 351 *périarticulaires*, mais sur ces 351, la capsule était intéressée 255 fois, et l'articulation s'ouvrit secondairement 96 fois.

A. Blessures périarticulaires. — En dehors des contusions et des plaies superficielles (faces antérieure et latérale du genou), les traiter comme des plaies pénétrantes. *Antisepsie*, *immobilisation*, puis traitement de l'arthrite, si elle se déclare. Désinfection soigneuse des plaies de la bourse séreuse prérotulienne et du tissu cellulo-séreux situé sous le ligament rotulien, en vue d'éviter un retentissement sur l'article.

Gravité des blessures de l'*artère poplitée* (Séces-

sion, 105 cas, mortalité 75,4 p. 100). Gangrène et pyohémie, d'une façon générale. — *Double ligature dans la plaie* (Chauvel), avant de tenter l'amputation. L'antisepsie préviendra la septicémie. S'il y a *anévrysme*, préceptes généraux de la chirurgie.

Pour les blessures de la *veine poplitée*, *lier* aussi *les 2 bouts*. Quant aux lésions des 2 *nerfs sciatiques poplités*, s'en référer à ce qui a été écrit sur les *blessures des nerfs* en général (p. 119).

B. Blessures articulaires. — Le genou est le plus fréquemment atteint et présente plus du quart des coups de feu des grandes articulations (3 398 cas, Otis, Sécession).

Armes blanches (46 cas, Otis) : 4 morts, 7 amputations. L'antisepsie diminuera de beaucoup l'intervention opératoire et l'issue funeste.

Armes à feu. — Provoquent des *contusions* (hémarthroses, brisement des lamelles compactes du tissu spongieux, fissures des cartilages articulaires, rarement des *luxations du genou* (Legouest). La suppuration succède fréquemment à l'inflammation articulaire (mortalité : 25,6 p. 100, Otis). Sur 43 contusions, 33 *conservations*, 10 *amputations*.

Le plus souvent, *le traumatisme ouvre la jointure*. Les *gros projectiles* provoquent des fracas *indescriptibles :* fémur, tibia, les 2 épiphyses et la rotule, une des moitiés latérales de la jointure, destruction des tendons, vaisseaux, nerfs de la région poplitée. Alors, schock intense, ostéoarthrite septique, gangrène.

Les *petits projectiles* font : des ouvertures simples de la capsule sans lésion osseuse ; des ouvertures de la capsule avec trou d'entrée et de sortie, sans lésion osseuse ; des ouvertures de la capsule avec fracture condylienne de l'union des deux extrémités osseuses ; des ouvertures avec fracture de la rotule ;

des ouvertures de l'article par fissures irradiées d'une fracture non articulaire du tibia ou du fémur (1).

Parfois, la balle reste logée dans l'extrémité fémorale, comme l'a vu Chauvel après amputation tardive (18 ans), chez un blessé dont le genou ankylosé était le siège de poussées aiguës d'ostéite raréfiante. Sur l'*épiphyse tibiale*, contusions, plaies osseuses, perforations complètes ou incomplètes. La rotule est *écornée* ou *perforée;* quelquefois balle incrustée, parfois irradiation de fissures multiples, fragments détachés, ou os enlevé en totalité (éclats d'obus).

Symptômes. — Ceux des plaies articulaires, en général :

Traitement. — Résultats *vitaux* de l'*amputation* mauvais jusqu'à ce jour, mortalité : Crimée, 90 p. 100 (Spillmann) ; Italie, 76,8 (Chenu) ; Sécession, 51,1 (Hurtington); 1870-71, 59 (Heinzel).

Amputation primitive, indication : plaie étendue du genou avec grand délabrement des parties; elle ne sera que la régularisation d'un broiement des tissus, ou une tentative pour parer aux dangers de l'arthrite septicémique.

Amputation ultérieure, ressource ultime après l'échec de la résection ou de la conservation, lorsque les accidents septiques menacent la vie du blessé.

Amputation ultime, pour débarrasser l'invalide d'un membre gênant ou douloureux (Chauvel).

Résection. — Mortalité moyenne : 81,89 p. 100 (Gurlt) : *primitive* 66,6 p. 100; *intermédiaire* 90; *secondaire* 88,57 p. 100. — L'évacuation à plus de 5 lieues de l'opération a toujours été suivie de mort (Gurlt). Au Chili, 4 résections du genou, 4 morts.

La *résection immédiate* sera délaissée, parce que les

(1) Chauvel et Nimier, *loc. cit.*, p. 554.

cas où il serait possible de la tenter sont justiciables du traitement conservateur. L'opération ultérieure, de l'avis de Chauvel, constituera, en cas d'insuffisance de l'évidement, un mode de traitement des lésions chroniques laissées par la conservation.

Conservation. — Mode général actuel de traitement des coups de feu du genou. S'il existe une fracture esquilleuse complète des épiphyses tibiale ou fémorale, l'*arthrotomie* permettra de préciser si les désordres sont assez étendus pour contre-indiquer la conservation et, au cas contraire, de faire une désinfection soignée du foyer de la fracture et de l'articulation.

Intervention hâtive, dès que l'arthrite purulente devient manifeste.

ARTICLE XVI. — BLESSURES DE LA JAMBE.

En 1870 (Rapport allemand), 3542 blessures de la jambe : mortalité générale 27,72 p. 100 ; gravité plus grande à droite (24 p. 100) qu'à gauche (21,5 p. 100).

A. Lésions des parties molles. — Rien de particulier.

B. Lésions osseuses. — En Crimée, les os furent touchés 1 fois sur 2 coups de feu de la jambe ; au Tonkin 1 fois sur 3. D'après le Rapport allemand, 3 blessés pour 100 atteints de fractures à la jambe, et sur 100 fractures en général ; 24,4 dans cette région.

Gros projectiles. — Produisent des *ablations*, des *broiements*. — 205 amputations de la jambe (Crimée), 100 morts ; et 75 amputations de la cuisse (35 morts). En Italie, 24 amputations de la jambe, 12 morts.

Broiement des 2 jambes : shock intense ; pas d'intervention.

Amputer, en cas de fracture unique, le plus bas possible ; mais si la fracture remonte dans les con-

dyles du tibia, ou s'il y a des désordres concomitants de la jointure, l'amputation de la cuisse et la désarticulation du genou s'imposent.

Petits projectiles. — N'atteignent parfois que les parties molles, les vaisseaux; un ou plusieurs vaisseaux peuvent être intéressés; alors, absence du pouls à la pédieuse ou à la tibiale postérieure.

Le plus souvent, les deux os de la jambe, ou un seul, sont intéressés. Quand c'est le péroné, on remarque des esquilles courtes, libres ou adhérentes. Malgré la minceur de l'os, on peut observer des perforations complètes.

Au tibia, lésions communes, déjà décrites : *contusions*, *plaies*, *fractures*.

Traitement. — Autrefois, l'*amputation* était la règle quand il y avait fracture des 2 os. Aujourd'hui, c'est la *conservation à outrance.*

La jambe sera rarement amputée pour une fracture de balle (Guthrie). Legouest voyait l'amputation souvent indiquée, indispensable, quand les deux os sont fracturés dans une grande étendue, ou lorsque le tibia seul est brisé avec éclats volumineux et perte de substance considérable. Telle est encore, pour Chauvel, tempérée par les ressources actuelles de l'antisepsie, la meilleure formule générale des indications de l'amputation.

Sécession : 8 988 fractures par coups de feu des os de la jambe (tibia 2 588 fois; péroné 1 033 fois; les 2 os 1 451 fois; os indéterminés 3 916 fois.

Conservation 3 938 cas : mortalité 13,8 p. 100. *Résection dans la continuité* 387 cas: mortalité 28,2 p. 100; *amputation* 5 452 cas (en y joignant 1 661 amputations par des coups de feu du cou-de-pied et du pied), mortalité 32, 9 p. 100. Les causes de mort après conservation ou amputation sont la pyohémie, la gangrène et la consomption.

Au résumé, en Amérique, sauf le cas où le péroné seul était fracturé (conservation de règle), il fut à peu près indifférent de conserver ou d'amputer.

La *désarticulation* du genou, pratiquée pour des contusions ou fractures des os de la jambe, donna une mortalité de 59,8 p. 100 (Otis).

L'*amputation de la cuisse* donna une mortalité moyenne (tiers supérieur, moyen, inférieur, en bloc), de 59,1 (*primitive*), 59,5 (*intermédiaire*) et 37,56 (*secondaire*).

La gouttière de zinc pour l'immobilisation est l'appareil de choix (Raoult-Deslongschamps, Sarrazin). Éviter l'atrophie consécutive, les raideurs du genou et du cou-de-pied, qui résultent du défaut de mobilisation.

ARTICLE XVII. — BLESSURES DU COU-DE-PIED.

Intéressent les parties molles, ou, avec elles, l'articulation tibio-tarsienne. Comptent pour 1/5 des blessures articulaires.

A. Blessures périarticulaires. — *Contusions, éraflures, sillons.* — Repos, pansement antiseptique.

Parfois *sillons profonds, sétons, déchirures* incomplètes ou totales des tendons; lésions artérielles et nerveuses. Bandage inamovible, antisepsie sévère.

B. Blessures osseuses et articulaires. — En Crimée 140; en Italie 63; Sécession 1722; Bosnie 36; Tonkin 23. Mortalité 26,8 p. 100 (Amérique), 13,8 p. 100 (Bosnie, antisepsie imparfaite encore). — Par ordre de fréquence: malléole interne 207 fractures; astragale 170; malléole péronière 130; tibia et péroné ensemble 102; tibia et astragale ensemble 63; astragale et péroné 24; les 3 os de la jointure 73 (Sécession).

Signes de la plaie pénétrante: direction et siège du

trajet, écoulement de synovie, fracture des extrémités articulaires, plus tard arthrite traumatique. *Pas d'exploration* (avec le doigt, le stylet, ou la sonde). Toucher et palpation prudents.

Traitement. — Rejeter l'*amputation*, mortalité trop grande (30 p. 100, Sécession) (46 p. 100, armée allemande).

Résection. — Presque aussi meurtrière (mortalité : 43 p. 100, résections totales, armée allemande 1870-71) (Grossheim).

Conservation. — Vraie méthode de traitement. Sécession 518 cas (mortalité 19, 50 p. 100). Résultats définitifs fonctionnels assez médiocres pour Hurtington, nombreux succès pour Grossheim.

Donc, la *conservation antiseptique* reste la méthode générale de traitement (Chauvel). Immobilisation en position convenable, rectitude du pied fléchi un peu au delà de l'angle droit. Peu à peu, imprimer au pied des mouvements passifs, si la suppuration peut être évitée. Éviter aussi le *varus* et l'*équinisme*.

Tardivement, la *résection* peut être indiquée par la carie ou la nécrose, par l'utilité de simplifier un foyer traumatique infecté. Toujours elle sera sous-périostée.

L'*amputation* sera réservée aux cas de dégâts formidables. « Primitive dans ces conditions, elle devient la suprême ressource » (Chauvel et Nimier). On doit la faire aussi bas que possible.

ARTICLE XVIII. — BLESSURES DU PIED.

Intéressent les tissus mous, ou, plus souvent, les os et les articulations.

A. Blessures des parties molles. — Coupures, sections nettes par *instruments piquants.* — Hémostase, réunion des tendons et des nerfs, suture des parties.

Immobilisation (appareil plâtré) en position convenable.

Les *coups de feu* font des *éraflures, sillons, sétons.* — Désinfection par l'occlusion antiseptique. Rapprochement des lèvres de la plaie, bonne situation du pied. Éviter les longues suppurations.

B. Blessures des os. — *Enlèvement des orteils, fracas du métatarse* (longues esquilles) ; *écornures, broiements, perforations, fissures* étalées au tarse, traduisant seules l'action latérale de la balle.

Les *éclats d'obus* peuvent enlever tout le pied, ou une partie seulement, détruisant alors tous les tissus.

Les coups de feu du pied sont fréquents en guerre. — Italie 361, non compris les orteils (Chenu) ; mortalité 16 p. 100. — Sécession 5 859 (tarse 1 045 ; articulations tarsiennes et tarso-métatarsiennes 129 ; os du métatarse 1168 ; orteils 2 050 ; siège indéterminé 995. Mortalité générale : 8,3 p. 100. — En Bosnie 3,6 p. 100. — Rapport allemand (1870-71), 2 144 blessures du pied par balles, 168 décès : mortalité 7,7 p. 100.

Lésions trop confondues, somme toute, pour donner une idée exacte de la gravité de chacun des genres de lésion, pour chaque localisation.

L'antisepsie fait considérablement baisser la mortalité en déterminant les chances d'inflammation suppurative avec ses suites.

Diagnostic. — Siège des ouvertures du projectile, direction du trajet, crépitation, parfois issue par la plaie de sortie de petites esquilles ou de poussière osseuse, déformation des parties, douleur.

Aucune exploration immédiate (stylet, sonde, doigt) n'est indiquée.

Traitement. — La *conservation* a sauvé bien plus de blessés que l'*amputation* ou la *résection.* — Crimée : Conservation 14 p. 100 de mortalité ; amputation 62, 19 p. 100 ; désarticulation tibio-tarsienne 70 p. 100.

— Amérique : Conservation 4, 1 p. 100 ; amputation 14, 4 p. 100 ; résection 19, 3 p. 100.

La *conservation* doit être le mode général de traitement. — L'antisepsie primitive et secondaire, l'enveloppement ouaté, l'immobilisation en bonne position, donneront d'excellents résultats *vitaux* et *fonctionnels*. La plaie fermée, les massages, bains, douches, diminueront les raideurs consécutives. Si, malgré cette conduite, des accidents se produisent, il sera temps d'ouvrir les foyers, d'enlever les esquilles, de réséquer ou d'amputer. *Évidement* et *séquestrotomie* pour l'ostéite et la nécrose.

Une tête broyée de métatarsien, un orteil aux trois quarts enlevé, indiqueront évidemment l'intervention immédiate, mais c'est là tout. En cas de nécessité, désarticulation de Lisfranc, qui laisse tout l'arrière-pied pour soutien.

Extraction immédiate des balles, qui se logent si facilement sous la voûte plantaire. Il n'y a qu'une ouverture dans ce cas, mais il faut qu'il y ait certitude. Après disparition de l'inflammation primitive et du gonflement, s'il y a toujours douleur et suppuration, rechercher alors méthodiquement le corps étranger qui en est la cause.

Hémorragies rares dans cette région, mais graves : 54,5 et 75 p. 100 de mortalité (Schmidt). Malgré le tamponnement et la ligature, l'amputation fut le plus souvent nécessaire. *Lier les deux bouts dans la plaie* (*pédieuse*) ; si on ne trouve pas le bout inférieur, on atteint le plantaire externe vers sa fin par le procédé de Delorme.

Double ligature dans la plaie pour la tibiale postérieure, derrière la malléole interne. Pour les *artères de la plante du pied*, Delorme insiste sur l'indispensable nécessité de lier, coûte que coûte, les deux bouts du vaisseau dans la plaie.

Lorsque, à la suite de l'infiltration sanguine des tissus, des déplacements des organes, la recherche des bouts du vaisseau n'est pas suivie de succès, on tamponnera dans la plaie, on comprimera immédiatement la pédieuse et la tibiale postérieure, on élèvera le membre. En cas d'insuccès persistant, lier ces vaisseaux, la *fémorale* même, s'il le faut.

Il ne reste plus ensuite que la ressource de l'amputation.

CHAPITRE V

LES SECOURS DU CHAMP DE BATAILLE.

Quelle est au juste la valeur des ressources dont le service de santé militaire disposera le jour de la mobilisation ; quel sera le mode d'utilisation le plus rationnel et le meilleur de ces ressources pour réduire au minimum le déchet ultérieur par blessures de guerre? C'est ce que nous allons étudier.

« Si l'on inventait une machine à ressusciter les morts, on demanderait encore combien elle coûte », pouvait dire avec raison, en 1884, le baron Mundy (1). Mais aujourd'hui, il n'en est plus ainsi, du moins en France, car, avec la charge égalitaire du service obligatoire, la question d'argent, en ce qui concerne les meilleurs soins à donner aux blessés, n'est pas discutée; elle n'est subordonnée qu'au principe essentiellement militaire de la *mobilité* du matériel.

Brancardiers et infirmiers. — Le service régimentaire disposera de brancardiers et d'infirmiers, les ambulances d'infirmiers et de brancardiers aussi.

(1) Zuber, *La 3e conférence internationale des sociétés de la Croix Rouge à Genève, en* 1884 (*Arch. de méd. milit.*, 1884).

Nous ne surprendrons personne en rappelant que les *infirmiers régimentaires*, quoi qu'on ait essayé de faire, ont une instruction technique des plus rudimentaires, et que jamais nous n'avons trouvé chez eux des hommes vraiment disposés à devenir des « gens du métier ». — Le stage qu'ils vont faire dans les hôpitaux, du moins dans les salles militaires des hôpitaux civils, est, la plupart du temps, un apprentissage d'homme de peine: balayer, faire des lits, cirer et servir à manger, — c'est tout ce qu'ils apprennent. Quant à manier délicatement les blessés, à faire des pansements, il n'en saurait être question. Comme correctif, ajoutons que leur rôle sera, d'ailleurs, très borné.

Les infirmiers des *hôpitaux militaires* sont mieux stylés; ceux-là vivent au milieu des malades et blessés et font, auprès d'eux, un autre office que celui de garçons de salle. D'autres que nous, aux exercices du service de santé en 1892, ont constaté, pourtant, qu'ils n'avaient pas assez l'*habitude du malade* (insuffisance des effectifs de paix, catégorisation fâcheuse). Nous voudrions les voir participer une fois par semaine aux marches du régiment voisin, si leur nombre, dans les hôpitaux, n'était pas aussi réduit, car nous nous rappelons avoir été souvent bien embarrassés par eux, soit aux ambulances des colonnes de Tunisie, soit aux grandes manœuvres, pendant les marches qu'ils étaient, pour la plupart, incapables de soutenir, sac au dos. Il serait également désirable que l'on envoyât aux manœuvres d'automne, pour le simulacre de fonctionnement de l'ambulance, des sous-officiers actifs, intelligents, pleins de zèle, car les grandes manœuvres ne doivent pas être considérées pour certains personnels comme une corvée ou une punition, mais comme une mission de choix.

Les *brancardiers* sont des musiciens ou des ouvriers de compagnie : tailleurs et cordonniers.

Les premiers sont intelligents et pleins de bonne volonté, ne demandant qu'à s'instruire et bien faire; les seconds, ignares pour la plupart et lourdauds, absolument passifs. Que peut-on espérer tirer de ceux-là ? Aussi, pour ces raisons et d'autres encore, des médecins étrangers voudraient-ils voir transformer les ouvriers d'art en brancardiers.

Matériel. — Tout a été dit sur le matériel des *voitures médicales régimentaires* (1). Il suffit qu'un léger obstacle les arrête — ressaut, fossé, etc... — pour que les médecins des corps en soient réduits au havresac d'ambulance, et deviennent bientôt incapables de fonctionner, faute de matériel. C'est pourquoi beaucoup de médecins militaires ont demandé qu'à chaque bataillon fût attaché un mulet de bât, porteur des cantines médicales. Partout où tomberont les blessés, ils seront secourus sans délai, car les mulets vont partout.

Les mulets de bât (cacolets, litières) de l'ambulance iront, à leur tour, les chercher, de même que les brancardiers d'ambulance doivent, le cas échéant, donner la main aux brancardiers régimentaires pour transporter les blessés du champ de bataille aux postes de secours.

Le général prussien Verdy du Vernois avait déjà remarqué ce point faible. « Pour ce qui concerne les voitures de bataillon, écrit-il, elles ne sont d'ordinaire pas en état de suivre les troupes marchant carrément et recherchant les terrains coupés : *souvent, elles restent dans quelque fossé. En règle générale, elles perdent le contact de leur bataillon* (2). »

Ces constatations périodiques nous avaient amené

(1) Voy. L. Reuss, *Le service de l'armée en campagne* (*Ann. d'hyg.*, 1895, t. XXXIII, p. 111, avec 13 figures.

(2) Verdy du Vernois, *Le rôle du médecin chef de la division au combat* (*Arch. de méd. milit.*, 1884).

à proposer avec insistance dans nos rapports annuels, de rendre plus légères les voitures médicales, de remplacer le bois, poids mort considérable, par l'osier, et de répartir le matériel en deux parts; la plus essentielle, la plus utilisée, renfermée dans un avant-train que l'on détacherait du reste de la voiture, et qui irait partout, comme l'avant-train du caisson de munitions, qui *doit* passer et *passe partout*.

Paquet de pansement. — Faut-il rappeler ce qui a été écrit *sur le paquet de pansement individuel?* Au Tonkin, Nimier s'est rendu compte que dans la pratique, le pansement antiseptique ne sera appliqué ni par le blessé, ni par le brancardier. — Le blessé ne sera réellement pansé que par le médecin. Starke, Crawfort ont appelé ce pansement le « *malheur du soldat* », qui s'en servait comme de chaussettes. Wittelshöfer le considère comme l'expression d'une tendance de *sentimentalité laïque* (1). « Quant au *paquet* du soldat, dit Delorme, *il ne peut être pour lui qu'une surcharge inutile, et son adoption par l'État qu'une perte sèche. Il mérite donc notre indifférence* (2). » Audet et bien d'autres médecins d'armée ne lui étaient pas plus favorables (3).

Hâtons-nous de dire, toutefois, que ces chirurgiens reconnaissent la valeur réelle du pansement individuel que le médecin trouvera, au moment opportun, dans la poche du soldat, pour l'appliquer *lui-même* sur sa blessure. Mais le temps, l'aisance, l'habileté, le sang-froid, la propreté, les aides compétents manqueront toujours au soldat pour l'appliquer, *au moment même de sa blessure*, dans l'immense majorité des cas.

(1) Wittelshöfer, *Congrès de la Société allemande de chirurgie*. Berlin, août 1884.

(2) Delorme, *Du paquet antiseptique et de son utilité* (*Arch. de méd. milit.*, 1884).

(3) Audet, *Congrès français de chirurgie*, 1885.

Déchets probables. — Quelles seront les pertes des combats futurs? Problème insoluble, car elles dépendent d'une foule de circonstances. D'après de Santi, on peut estimer cependant, aujourd'hui, qu'en moyenne sur 100 chances, un soldat en a 18 d'être atteint au feu, et sur ces 18 chances, il en a 3 d'être tué, 3 d'être blessé grièvement, et 12 d'être blessé peu ou prou. Autrement dit, sur 100 hommes, il faut compter 3 tués, 3 grands blessés, et 12 blessés ordinaires, soit 18 p. 100. Pour un régiment sur pied de guerre de 3 000 hommes, 540 hommes hors de combat.

Dans la chaleur d'une lutte vivement engagée et obstinément soutenue, en supposant qu'un régiment de 3000 hommes soit obligé de sacrifier le quart environ de son effectif, — ce qui s'est vu quelquefois (1), — pour assurer le succès de ceux qui restent, il n'est pas invraisemblable de penser que dans ce régiment, — des plus éprouvés, — sur 800 hommes hors de combat, il y aura environ 200 tués dans la journée et 600 blessés. Parmi ces derniers, si près de 250 peuvent se transporter eux-mêmes aux postes de secours régimentaire ou à l'ambulance, étant atteints de blessures des membres supérieurs, de la face, etc., il en restera environ 350 à relever et à transporter à l'aide du secours régimentaire des brancardiers. Voilà donc un maximum de 350 blessés passant par les postes de secours, soit 120 environ par poste de secours (2). C'est, évidemment, un chiffre

(1) Voyez (p. 12 et 13) les pertes des grandes batailles du siècle.

(2) Ce chiffre suppose un travail de 10 heures pour les brancardiers, à raison de 1,5 blessé par heure et par brancard. Les prévisions allemandes sont de 1 voyage par brancard en 87 minutes. Un directeur technique des manœuvres du service de santé françaises, en 1892, croit que chaque brancard relèvera 1,4 blessé par heure. — Chiffres bien vagues, qui ont besoin de la sanction d'expériences du service

qu'on ne verra pas souvent, qui serait au-dessus des forces du personnel prévu, comme du personnel de l'ambulance divisionnaire qui, elle aussi, aura à compter avec le déchet de quatre régiments d'infanterie, sans compter les autres troupes de la division.

Il est vrai que, dans ce cas, les autres régiments ayant peu donné, ne fourniront que des pertes minimes. Il n'en est pas moins légitime de compter sur l'adjonction temporaire, dans les ambulances les plus encombrées, de tout le personnel médical disponible ailleurs.

Fonctionnement. — « Ce serait s'exposer à de multiples déceptions que de compter faire, en chirurgie de guerre, l'application intégrale de la méthode antiseptique, telle qu'elle est pratiquée dans nos grandes cliniques, et d'estimer, par conséquent, que sur ce point les règles classiques conviennent et suffisent » (1). Ainsi débute Forgue dans son mémoire auquel nous emprunterons en partie les grandes lignes des détails d'exécution si méthodiquement présentés. — Et l'on ne saurait dire plus vrai.

D'une part, le calme, la réflexion, un matériel surabondant et insoupçonnable ; d'autre part, l'énervement, la nécessité de faire vite, le trouble ambiant, l'encombrement, la pénurie du matériel, la difficulté de le garder strictement aseptique, la préoccupation de la lutte, — tel est le contraste. Le programme qui va suivre peut rencontrer dans la guerre moderne d'insurmontables difficultés d'exécution :

de santé *se rapprochant le plus possible de la réalité* — ce qui n'a pas été fait encore en France, — comme effectifs engagés, zone d'action, matériel et personnel employés.

(1) Forgue, *De l'antisepsie chirurgicale dans les formations sanitaires de l'avant* (Mémoire ayant obtenu le prix de chirurgie d'armée, en 1894).

« Avec la portée du tir, avoue Forgue, nos formations de première ligne seront souvent troublées par les feux mal réglés de l'infanterie et par les coups longs de l'artillerie. Alors que tel poste de secours avec telle section d'ambulance se croiront défilés des vues, ils formeront pour l'ennemi une masse confuse, bientôt objectif des feux. »

Pour un seul corps d'armée, on pourra voir 25 postes de secours déployés à 1 000 ou 1 500 mètres, et 4 ambulances, au moins, à 2 500 mètres de la ligne de feu. Avec l'énorme portée, la précision, la *rasance* des projectiles actuels, de Santi craint que ce déploiement ne puisse se faire.

Et si un poste peut s'établir dans ces conditions, qu'y pense-t-on faire de bon ? Et puis, est-on sûr de trouver un véritable abri ? Les brancardiers eux-mêmes, auront-ils assez de force morale et de discipline pour aller sous le feu, non soutenus par l'animation de la lutte, ramasser les blessés et les porter au poste de secours ? Le nombre des victimes n'en sera-t-il pas augmenté ? Si le fantassin va de l'avant, parfois inconsciemment, encadré et poussé par ses camarades; si le cavalier est entraîné vers la mort dans une charge folle à laquelle il ne saurait se dérober, le brancardier sans arme utile, devra s'en aller seul, froidement, à découvert, pour relever les soldats tombés. Il n'aura même pas la suprême ressource d'être galvanisé par ces hurrahs frénétiques qui empoignent les plus novices, car il sera peut-être trop loin pour les entendre. D'ailleurs Habart, Schächter, Demosthen, von Mosetig-Moorhof (1) pensent qu'on

(1) Von Mosetig-Moorhof enveloppe dans la même défiance les ambulances ; il réserve les opérations pour les hôpitaux de campagne seulement, car avec les armes de 80, 90 et 95 millimètres, la ligne des ambulances se trouve en plein dans la zone du « tir efficace » de l'artillerie ennemie.

ne doit pas compter, en cas de blessure, sur le poste de secours.

Ce qui suit s'applique donc aux cas où le poste de secours pourra normalement fonctionner.

1. — Service régimentaire.

A. — *De la ligne de bataille au poste de secours.* — Le transport prime le pansement. « On ne saurait trop le répéter, disait Percy, le premier secours et la première consolation que doit recevoir un blessé, c'est d'être enlevé promptement et commodément. » Le blessé sera-t-il enlevé promptement? Les brancardiers régimentaires ne disposant que de vingt-quatre brancards, chaque équipe fera au maximum quinze voyages, du champ de bataille aux postes de secours éloignés peut-être de 1 000 mètres, et plus, du point où sont tombés les blessés, puisque le médecin chef de service les change à mesure que l'action se déplace.

Cela représenterait 30 kilomètres à effectuer en tous sens par les brancardiers, dans la journée ou la nuit, après la bataille, avec les brancards chargés pendant 15 kilomètres. Ces chiffres, il est vrai, sont bien vagues. Plus aléatoires, encore, sont les prévisions de la léthalité des batailles, et le calcul du temps de transport des blessés, avec l'armement actuel.

D'autre part, Volkmann a posé en précepte que le premier pansement *tranche le sort* du blessé, et décide de la marche de la plaie. Dans ces conditions, comment fera-t-on pour réaliser sérieusement, l'*asepsie* et l'*antisepsie* sur le champ de bataille?

Sans doute, elles seront combinées; mais au-dessus de ces notions doit se placer celle d'une propreté stricte et minutieuse qui en facilite grandement la pratique. « La propreté, c'est le commencement de

l'asepsie, et c'est elle seule qui explique, à une époque où l'asepsie et l'antisepsie n'avaient pas vu le jour, les résultats obtenus par certains chirurgiens (1). »

Or, on sait combien se souillent facilement les musettes de pansement, soit dans la voiture médicale, soit sur le dos du brancardier; les mains du brancardier, comme celles du soldat, ne sont-elles pas les parties les plus malpropres à chaque instant de ses étapes? Le temps, l'eau manquent souvent, l'inertie, le laisser aller font le reste. Et les blessés eux-mêmes? ne sont-ils pas affreusement salis par la sueur, la poussière, la poudre, les ingrédients d'entretien des armes et de l'équipement, les gîtes où ils cantonnent?

De ces considérations découlent les indications suivantes :

a) *Cas graves* (fractures comminutives avec large ouverture de sortie; blessures par éclats de gros projectiles, lésions de l'abdomen ou du thorax) : — les brancardiers s'abstiendront, — pour préserver la plaie contre la souillure initiale, — d'un pansement incorrect.

Dans ces cas, ils ne seront que des *porteurs rapides* vers le poste de secours, pour le plus grand bénéfice des blessés, qui éviteront ainsi les manipulations dangereuses, les déplacements importants; c'est pourquoi les Allemands l'appellent la *place de pansement*, pour bien marquer que là, seulement, on doit panser les blessés.

Il ne sera pas nécessaire, même, qu'au lieu de chute les brancardiers passent un temps assez long à réduire les fractures selon les préceptes qu'on leur a enseignés. Il faut gagner du temps; donc, ils assu-

(1) Schwartz, *La pratique de l'asepsie et de l'antisepsie en chirurgie*. Paris, 1893.

jettiront vite, étroitement, le membre inférieur blessé au congénère, ou sur le brancard (courroie du sac, bretelles élastiques) ; le membre supérieur sera contenu avec une grande écharpe.

Sur les orifices d'entrée et de sortie, ils appliqueront une compresse bichlorurée pour éviter le contact des vêtements, — poussée et tassée avec la pince à forcipressure. — Jamais avec les doigts.

b) *Hémorragies dangereuses*. — Les attouchements sont pour la plaie l'occasion de contaminations redoutables. Donc, étreindre vite le membre à sa racine par un garrot improvisé, un lac bouclé, une bretelle élastique. Introduire avec la pince un tampon de gaze bichlorurée dans la plaie, après l'avoir stérilisée avec un torchon de papier allumé. — Quelques tours de bande pour presser sur la compresse.

c) *Blessures légères et petits pansements*. — Sétons des parties molles, coups de sabre sans gravité : saupoudrer d'iodoforme ; puis, compresse chiffonnée, ouate et étoupe ; quelques tours de bande.

Avant tout, les brancardiers devront s'occuper d'abord des grands blessés, de ceux qui sont gravement atteints. Mais, comment les distinguer, sans aller de l'un à l'autre, toucher et palper ? C'est ici que le rôle du médecin nous paraît bien dessiné.

A notre sens, le médecin régimentaire, pendant le combat, ne doit être qu'un éclaireur se déplaçant sans cesse, allant rapidement reconnaître, après le passage des unités tactiques, les points où sont tombés les hommes, — quelquefois à des distances maintenant éloignées de leur compagnie. — Il doit diriger ses brancardiers vers les lieux souvent cachés, boisés, où les blessés se sont parfois réfugiés et les attendent, leur indiquer ceux qui doivent être le plus promptement secourus et enlevés, les inciter, les

encourager, hâter leur besogne, afin qu'ils partent et reviennent bientôt.

A vrai dire, pour nous aussi, le poste de secours ne rendra jamais de grands services ; on n'y fera que de la chirurgie *en l'air*, et ces blessés, mal revus dans la presse d'un déménagement en avant ou en arrière, se trouveraient bien mieux d'être transportés tout d'une traite à l'ambulance, en deux voyages, l'un effectué par les brancardiers du régiment, l'autre par ceux de l'ambulance qui auront pris contact. Dans l'armée autrichienne, le rôle du brancardier est d'enlever rapidement les blessés du champ de bataille. Si le temps et les circonstances le permettent, d'appliquer sur les blessures, *sans les toucher avec les doigts*, le pansement individuel ; de placer sur les côtés des membres fracturés une attelle improvisée ; en cas d'hémorragie, d'appliquer la bande anémiante (1).

« Fermer la plaie vite et bien, sans la sonder, en la touchant le moins possible, et en la recouvrant d'un antiseptique énergique et qui dure longtemps, — tel est le mot d'ordre du chirurgien sur le champ de bataille (J. de Nussbaum).

Langenbusch veut qu'on s'abstienne absolument d'y toucher les plaies, sauf sous deux indications qui sont : une opération *quoad vitam* urgente, ou la nécessité de rendre un blessé immédiatement transportable. — Saupoudrer les plaies d'iodoforme, sans les laver et les recouvrir de gaze ou d'ouate antiseptique. — On pansera vite et simplement en première ligne. Et tous, avec Fraenkel, Pfuhl, Mosetig-Moorhof, etc., surtout après l'expérience des campagnes de Bohême, de France, de Bosnie, de Serbie, louent sans réserve le pansement iodoformé durable

(1) Fraenkel, *Ueber die Kriegs chirurgischen Hilfeleisturgen in der ersten und zweiten Linie* (*Wiener Klinick*, 1887).

sur le champ de bataille, à la place de pansements, dans les hôpitaux de campagne ou de l'arrière.

Demosthen, après ses expériences avec les projectiles nouveaux, est plus explicite encore. « Avec la portée des armes nouvelles, avec la précision et la rapidité du tir, *il est presque impossible d'installer les postes de secours en rase campagne sur le lieu même de la lutte*; inutilement les médecins militaires se feraient tuer ou blesser en remplissant leur devoir. Dans de telles conditions, toute action chirurgicale est impraticable et le moins qu'on doive à un soldat frappé dans le combat, c'est de le mettre autant que faire se peut, à l'abri de nouveaux coups.

C'est donc, pense ce chirurgien, jusqu'à 3500, 4000 mètres de la ligne de feu qu'il faudra, dans les guerres de l'avenir, reporter les formations sanitaires de l'avant (1).

B. *Au poste de secours.* — Aujourd'hui, le colonel désigne l'emplacement des postes de secours. Il se concerte, évidemment, pour cela, avec le médecin chef de service. Le poste de secours peut donc se trouver à 500, 1000, 1500 mètres de la ligne de feu, cela dépendra de la configuration du terrain, de la densité et de la portée du feu, etc. : « Un principe, toutefois, doit être mis hors de débat, c'est que, pour faire œuvre correcte, non pas de chirurgie, mais simplement de pansement, le poste de secours, bien qu'étant très mobilisable par essence et par organisation, a besoin d'une certaine fixité (2) ».

Aménager le poste. — Abrité, défilé des feux de

(1) Fuster (*loc. cit.*) a noté qu'au col de Melouna (23 avril 1897), un poste de secours étant à 200 mètres de la ligne de feu, un autre au milieu des soldats, l'ambulance à 1 000 mètres, les obus ne cessèrent de les couvrir, les rendant inutiles et dangereux. Même situation constatée à Pharsale, le 5 mai 1897. (Guerre turco-grecque.)

(2) Forgue, *loc. cit.*

mousqueterie, derrière un escarpement de terrain, à couvert d'un talus élevé, ce poste sera garanti des balles et des obus fusants. Le personnel y sera *groupé*, ainsi que le matériel régimentaire. — *Installation* d'un *fourneau* de campagne pour préparer les boissons excitantes, et faire bouillir l'eau nécessaire au nettoyage des mains, des régions avoisinant la blessure, à l'aseptisation du matériel. On ajoutera quelques poignées de sel, l'eau est ainsi stérilisée en un quart d'heure (Tavel) ; sans sel, en une demi-heure, une heure.

Bouillissage de compresses de toile pour protéger aseptiquement les environs du champ opératoire qu'elles couvriront ; *fabrication de tampons* ; *asepsie* du chirurgien et de ses aides, du matériel, des instruments.

Fonctionnement chirurgical. — Une équipe d'infirmiers ou de musiciens pour les coups de feu des parties molles, les plaies superficielles sans fracture des membres, sans atteintes viscérales. Une autre équipe pour les fractures sans complications à plaies étroites, sans hémorragies (occlusion antiseptique et immobilisation ; pansement sec iodoformé, compresse aseptique et manchon d'étoupe, de coton ou de ouate de tourbe). La tourbe est recommandable comme occlusive, imperméable, facile à appliquer, à enlever, à transporter, et d'un prix modique (1).

Être sobre d'irrigations dans les deux groupes, pour économiser l'eau, d'abord, puis parce que la meilleure irrigation est celle que fait le sang aseptique en sortant des parties profondes (Schimmelbusch), et qu'une irrigation mal faite peut amener dans la plaie les souillures délayées et balayées des téguments voisins. En cas de nécessité, couvrir la plaie

(1) Redon, *Des pansements en chirurgie d'armée* (*Arch. de méd. mil.*, 1888).

d'un gros tampon, pendant qu'on nettoie les environs.

Cas opératoires urgents. — Ne peuvent être envisagés que si la faible densité des atteintes, l'allure ralentie de la bataille laissent du temps et du calme; ajoutons-y le cas où le poste de secours vient à être coupé de l'ambulance pendant un temps assez long.

Forgue recommande alors le nettoyage aseptique des *fractures gravement comminutives*, compliquées de larges plaies ou d'hémorragies, extraction de pièces osseuses libres, de débris vestimentaires. Bonne immobilisation. Pas d'esquillotomie primitive en règle.

L'*hémostase* provisoire, ou fragile, du champ de bataille sera refaite, l'ischémie totale par pression circonférentielle supprimée au plus tôt; le lien constricteur desserré, les bords de la blessure débridés, les jets vasculaires forcipressés; parfois il faudra, si c'est possible, lier les deux bouts dans la plaie. Si l'on perd du temps et du sang, on laissera les pinces hémostatiques enfermées soigneusement sans pression ni déplacements possibles dans les pièces de pansement; forcipressure de vingt-quatre heures pour les artères moyennes, quarante-huit heures pour les vaisseaux principaux, délais de l'hémostase stable.

Ni débridements primitifs (libération strictement nécessaire à l'hémostase et à l'antisepsie), ni stylet fouillant, sans renseignement utile, les plaies de poitrine, de l'abdomen et du crâne, qui pourraient ainsi s'inoculer. En tout cas, une exploration toujours aseptique, rapide, et réduite à la constatation des dégâts réparables sur l'heure.

Pas d'*amputation* primitive, rien que la régularisation d'un membre irrémédiablement mutilé par un gros projectile. Tout cela se fera à sec, autant que possible. Saupoudrage d'iodoforme ou tamponnement à la gaze bichlorurée; enveloppement ouaté. Ce

pansement peut rester longtemps en place ; il se fait une cicatrisation sous-crustacée aseptique. *Pansements secs, pansements rares* : voilà le mot d'ordre de la chirurgie d'armée (Forgue).

En définitive, *la chirurgie du poste de secours ne doit viser que la mise en état des blessés pour un transport rapide vers l'ambulance.* Hémorragies et asphyxie menaçante, telles sont, pour Habart, les seules indications opératoires aux postes de secours et à l'ambulance. Là, seulement, triage des blessés, pansements provisoires, immobilisation des fractures, soins donnés aux blessés graves. De son côté, Fraenkel condamne à peu près aussi toute intervention opératoire au poste de secours, et à ce propos il rappelle ces paroles de Bergmann : « Si toute mon intervention s'était bornée à plâtrer des appareils, à arrêter le bras de mes collègues toutes les fois qu'ils voulaient explorer les blessures avec la sonde et le doigt, je pourrais me vanter d'avoir rendu de grands services. »

Occlusion antiseptique, immobilisation des fractures, compression contre les hémorragies. — C'est tout. — Les droits du bistouri ne sont invoqués que pour régulariser une amputation commencée par de gros projectiles. La recherche des balles, des esquilles est formellement interdite.

2. — A l'ambulance.

Là, conditions plus favorables à une antisepsie régulière et sans lacunes. Cette formation est, en outre, plus sédentaire, moins impressionnée par les incidents de la lutte, mieux abritée et, partant, propice à une action chirurgicale moins sommaire et plus calme.

Établie à proximité des réserves de la division

d'infanterie, c'est-à-dire à 1800 mètres environ de la ligne de feu, et à 3000 mètres de l'artillerie de l'adversaire, souvent, il est vrai, elle fonctionne côte à côte avec des postes de secours, en première ligne, quand la lutte est circonscrite dans une zone très limitée (à Chu, Tonkin). Alors il y eut fusion, et toutes les ressources médicales des corps furent concentrées à l'ambulance, où, de la ligne de feu, arrivaient les blessés.

Nous croyons qu'une étape de moins (le poste de secours), dans ce chemin de croix vers les soins définitifs et complets, ne peut être qu'une amélioration dans l'évolution ultérieure des blessures. D'autre part, pendant les manœuvres de service de santé allemandes (1891 et 1892, Peltzer), il a fallu parfois placer les ambulances à 2 et même à 4 kilomètres. Quoi qu'il en soit l'ambulance ne déménagera pas souvent, si l'on veut y faire de la bonne besogne; d'ailleurs, elle peut se sectionner.

Aménagement : utilisation des foyers existants ou *improvisation de fourneaux*; approvisionnement d'eau; installation de tables à opérations et à pansements (1). Constituer les groupes du personnel : 1° réception, triage des blessés ; 2° opérations chirurgicales urgentes immédiatement; 3° pansements compliqués, appareils d'immobilisation. « Tout cela est facteur indirect de l'antisepsie » (Forgue).

Asepsie des opérateurs et des aides, du matériel (flambage), bouillissage dans lessives alcalines (carbonate de soude 1 p. 10, pendant dix minutes environ). — Préparer les compresses-éponges, les tampons d'ouate, les compresses de toile bouillies (bouilleurs de Schimmelbusch, de Forgue); bouillir les fils de soie (30 minutes), les crins et fils métalliques (le

(1) Consulter à ce sujet le mémoire de Forgue, pour l'improvisation ingénieuse des divers moyens d'exécution.

catgut n'est pas un bon matériel de guerre) (1). Stériliser les tubes à drain, sondes et bandes pour l'hémostase (2). Préparer les solutions antiseptiques.

A. *Pansements simples.* — Occlusion sèche dans l'appareil iodoformé, ouate.

B. *Traumatismes plus graves.* — Nettoyage à fond de la région blessée, régularisation antiseptique des foyers de fractures; antisepsie des plaies articulaires (succès merveilleux de la guerre serbo-bulgare). Simplifier les blessures doit suffire à l'ambulance : vider l'article d'un épanchement sanguin, enlever les blocs osseux détachés ; toucher, s'il y a lieu, la synoviale avec le chlorure de zinc ou la liqueur alcoolophénique; irrigations antiseptiques, débridement pour drainage; épaisse occlusion avec la gaze iodoformée et l'ouate.

L'*hémostase* sera faite : tube constricteur, forcipressure, ligature. La *trachéotomie*, pratiquée pour les plaies du larynx, à titre préventif, est souvent urgente. Ne pas s'occuper des cas embarrassants de la chirurgie crânienne ou abdominale, encore trop discutés pour être traités à l'ambulance.

Fraenkel estime que le poste de secours et la place à pansements autrichienne (notre ambulance), devraient être réunis. C'est aussi la manière de voir de Robert : nous avons déjà dit notre opinion. En tout cas, on y trouverait plus de médecins, puisque, d'après le règlement autrichien, ceux-ci ne doivent pas avoir accès sur le champ de bataille, et que Demosthen prévoit l'impossibilité pour eux de s'y rendre utiles, avec les projectiles actuels. Notons encore que la plupart des directeurs techniques, ainsi que plusieurs officiers généraux, ont estimé

(1) Il est d'une aseptisation délicate, d'une ténacité variable, d'une résorption inégale.

(2) Le bouillissage détériore vite les sondes en gomme.

qu'on ne pourrait pas relever les blessés dans la zone de feu des premières lignes (manœuvres du service de santé françaises, 1892). Pour quelques-uns, le service de santé ne doit relever les blessés qu'*après l'action* ou pendant la marche en avant, sous peine d'être voué à la mort.

Relever les blessés quand les circonstances le *permettent* ou le *commandent*, telle est leur conclusion.

3. — A l'hôpital de campagne.

Ici, la chirurgie de guerre émotive ou fébrile de la zone de feu doit faire place à la chirurgie de sang-froid ou de repos, de nos grandes cliniques hospitalières, dont les succès n'ont plus de limites. Et si quelqu'un, parmi les médecins militaires actuels, s'offusque de nos qualificatifs, nous reconnaîtrons qu'il est ceint de la triple cuirasse, celui qui, n'ayant pas comme Larrey, Percy et ceux de l'épopée impériale, assisté à cinquante batailles, peut supporter sans émotion le spectacle, heureusement fort rare aujourd'hui, de ces jonchées immenses de vies humaines en pleine floraison, qu'est la guerre moderne.

Même dispositif général que pour l'ambulance, quant à l'organisation de l'antisepsie : assurer les feux, l'eau, disposer les tables, installer le matériel, répartir les groupes.

Fonctionnement chirurgical. — Renouveler les appareils traversés par le sang, ceux qui sont douloureux, dérangés, trop étroits, à occlusion imparfaite. Lavage antiseptique à fond de la blessure; contact avec chlorure de zinc au huitième ou à la liqueur cuprophéniquée au dixième ; ébarber les lambeaux de tissus gravement meurtris et voués au sphacèle; débrider

largement les clapiers et décollements; cautériser, s'il y a lieu, au fer rouge ; drain pour achever la vidange du foyer.

Bain chaud antiseptique prolongé dans les traumatismes infectés du membre supérieur. Spray continu pour désinfecter les foyers anfractueux mais superficiels (périnée, cou, tête). Reviser les appareils d'immobilisation, les remplacer s'il y a dérangement; appliquer, le cas échéant, des gouttières plâtrées.

Esquillotomies secondaires, résections partielles, désinfection opiniâtre des fractures diaphysaires et articulaires.

« Ce que pourra être, à l'hôpital de campagne, la *chirurgie crânienne et viscérale*, on ne peut le fixer : cela dépendra des circonstances et des hommes. » (Forgue.)

C'est en employant l'antisepsie la plus absolue, en n'intervenant dans les plaies d'armes à feu que lorsque la nécessité l'exigeait, que les médecins autrichiens n'ont perdu à Belgrade et autres lieux que 2 p. 100 de leurs blessés (Fraenkel), sans pourriture d'hôpital, ni hémorragies secondaires, etc. A Sofia, sur 138 blessés, dont 20 fractures compliquées ou plaies articulaires, aucun décès, aucune amputation, aucune complication. Les exemples des récentes guerres, que nous pourrions multiplier encore, doivent servir de guide pour l'avenir. L'antisepsie ne pourra donc qu'accentuer de jour en jour les succès jusqu'alors inespérés de la conservation.

« Science conservatrice, la chirurgie s'occupe aujourd'hui très spécialement à éviter les opérations sanglantes qui, trop souvent, entraînaient après elles de grandes mutilations », écrivait déjà Lisfranc il y a plus d'un demi-siècle ; et encore : « Si la chirurgie est brillante quand elle opère, elle l'est encore bien davantage, lorsque, sans faire couler le sang et sans

mutilations, elle obtient la guérison des malades (1). »

C'est sur ce grand nom et sur cette formule réconfortante, bien ferme aujourd'hui, que nous resterons; car celle-ci rallie désormais les suffrages de la grande majorité des chirurgiens de guerre. Demain, elle sera leur loi (2).

(1) Cette curieuse profession de foi de Lisfranc, mort en 1847, et qui ne passait pas pour un adepte de la chirurgie conservatrice, a été recueillie sur un album et paraît être inédite. (Dr Cabanès, *La chronique médicale*, 15 juin 1897).

(2) Nous souhaitons que pour mettre fin aux hypothèses et dissiper les doutes, le service de santé militaire soit mis, en temps de paix, en présence d'une situation rendue vraisemblable au point de vue du nombre, de la durée, de l'espace, et des à-coups, par les développements d'une action régulièrement conduite et judicieusement poursuivie.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES

7434-97. — Corbeil. Imprimerie Éd. Crété.

MANUEL DU MÉDECIN PRATICIEN

Par le Professeur **Paul LEFERT**

Collection nouvelle de 14 vol. in-18 à 3 fr. le vol. cart.

La pratique journalière de la médecine dans les hôpitaux de Paris (*Maladies microbiennes et parasitaires. Intoxications, Affections constitutionnelles*). 1895. 1 vol, in-18, 288 p., cart.......................... 3 fr.

Principaux auteurs cités : Brouardel, Chantemesse, Charrin, Chauffard, Debove, Dieulafoy, Galliard, Gilbert, Grancher, Hallopeau, Hanot, Hayem, Huchard, Hutinel, Jaccoud, Lancereaux, Landouzy, Laveran, Marfan, Netter, Potain, Rendu, Richardière, Robin, Widal, etc.

Principaux sujets traités : *Charbon*, *Choléra*, *Coqueluche*, *Diabète*, *Diphtérie*, *Erysipèle*, *Fièvres éruptives*, *intermittentes*, *typhoïde*, *Gangrène*, *Goutte*, *Grippe*, *Malaria*, *Morphinisme*, *Morve*, *Obésité*, *Paludisme*, *Pustule maligne*, *Rachitisme*, *Rage*, *Rhumatisme*, *Rougeole*, *Scarlatine*, *Scrofule*, *Tétanos*, *Tuberculose*, *Typhus*, *Variole*, etc.

La pratique journalière de la chirurgie dans les hôpitaux de Paris. 1894. 1 vol. in-18, 324 p., cart... 3 fr.

Principaux auteurs : P. Berger, Bouilly, Lucas Championnière, Duplay, Félix Guyon, Kirmisson, L. Labbé, Lannelongue, Le Dentu, Monod, Panas, Péan, Peyrot, Pozzi, Quenu, P. Reclus, Ricard, Schwartz, P. Segond, Terrier, Tillaux, Tuffier.

Principaux sujets : *Anthrax*, *Antisepsie*, *Appendicite*, *Cholécystotomie*, *Cystite*, *Empyème*, *Fractures*, *Gastrotomie*, *Hernies*, *Laparotomie*, *Luxations*, *Néphrectomie*, *Occlusion intestinale*, *Ostéomyélite*, *Péritonite*, *Reins flottants*, *Tétanos*, *Trépanation*, *Tuberculose chirurgicale*, *Tumeurs*, *Urétrotomie*, *Varices*, etc

---

La pratique des maladies de l'estomac et de l'appareil digestif. 1894. 1 vol. in-18, 288 p., cart......... 3 fr.

Principaux auteurs : Bouchard, Brouardel, Bucquoy, Chantemesse, Chauffard, Debove, Dieulafoy, Galliard, Gilbert, Hanot, Hayem, Huchard, Hutinel, Jaccoud, Lancereaux, Landouzy, Le Gendre, Mathieu, Millard, Netter, Potain, Rendu, Robin, Tillaux, Troisier.

Principaux sujets : *Cancer*, *Chimisme stomacal*, *Cirrhose*, *Coliques hépatiques*, *Diarrhée*, *Dilatation*, *Dyspepsie*, *Entérite*, *Entérocolite*, *Gastralgie*, *Gavage*, *Hyperchlorhydrie*, *Kystes du foie*, *Lavage*, *Lithiase biliaire*, *Massage stomacal*, *Névroses*, *Obésité*, *Pérityphlite*, *Régime alimentaire*, *Stomatites*, *Typhlite*, *Ulcère*.

La pratique obstétricale dans les hôpitaux de Paris. 1896. 1 vol. in-18, 288 p., cart.................... 3 fr.

Principaux sujets : *Accouchement provoqué, Albuminurie de la grossesse, Allaitement, Anesthésie obstétricale, Antisepsie obstétricale, Avortement, Bassins rétrécis, Céphalotripsie, Délivrance, Dystocie, Eclampsie, Hémorragies utérines, Infection puerpérale, Injections, Ischio-pubiotomie, Ligature du cordon, Maladies de la grossesse, Palper abdominal, Présentations, Septicémie puerpérale, Symphyséotomie, Tamponnement, Toucher, Version*, etc.

La pratique gynécologique dans les hôpitaux de Paris. 1896. 1 vol. in-18, 288 p., cart.................... 3 fr.

Principaux sujets : *Antisepsie gynécologique, Cancer du sein et de l'utérus, Castration, Curettage, Déviations, Electricité en gynécologie, Endométrite, Fibromes utérins, Fistules, Hystérectomie, Injections, Kystes de l'ovaire, Laparotomie, Massage de l'utérus, Métrites, Névralgies pelviennes, Ovaro-salpingites, Périnéorraphie, Prolapsus, Pyo-salpinx, Rétrodéviations, Salpingites, Subinvolution utérine, Suppurations pelviennes, Tamponnement, Tuberculose de la trompe et de l'ovaire, Tumeurs, Vaginite*, etc.

Principaux auteurs cités dans **La pratique gynécologique et obstétricale** : Auvard, Bar, Berger, Boissard, Bonnaire, Bouilly, Budin, Lucas Championnière, Champetier de Ribes, Chaput, Charpentier, Chéron, Delbet, Demelin, Doléris, Duplay, Guéniot, Hartmann, Le Dentu, Lepage, Maygrier, Péan, Pinard, Polaillon, Porak, Pozzi, Quenu, Ribemont-Dessaignes, Richelot, Schwartz, Segond, Tarnier, Terrier, Tillaux, etc.

La pratique des maladies des voies urinaires dans les hôpitaux de Paris. 1895. 1 vol. in-18, 288 p., cart. 3 fr.

Principaux auteurs : Albarran, Bazy, Bouilly, Ducastel, Duplay, Guyon, Jullien, Lecorché, Le Dentu, Mauriac, Monod, Péan, Pozzi, Quenu, Reclus, Ricard, Richelot, Schwartz, Segond, Terrier, Tillaux, Tuffier.

Principaux sujets : *Abcès urineux, Albuminurie, Calculs, Coliques néphrétiques, Cystites, Empoisonnement urineux, Fistules, Gravelle, Incontinence, Injections et Instillations, Insuffisance urinaire, Kystes du rein, Lithotritie, Néphrectomie, Néphrite, Néphrorraphie, Phimosis, Prostatite, Pyélonéphrite, Rein flottant, Rétention d'urine, Rétrécissements, Taille, Tuberculose urinaire, Tumeurs, Urémie, Urétrite, Urétrotomie, Varicocèle.*

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE

MANUEL DU MÉDECIN PRATICIEN

La pratique des maladies des poumons et de l'appareil respiratoire. 1894. 1 vol. in-18, 283 p., cart.... 3 fr.
Principaux auteurs : Barth, Chauffard, Debove, Dieulafoy, Faisans, Fernet, Gilbert, Grancher, Hanot, Hérard, Huchard, Hutinel, Jaccoud, Landouzy, Le Gendre, Marfan, Netter, Potain, Rendu, J. Simon, Widal, etc.
Principaux sujets : *Amygdalite*, *Angines*, *Asthme*, *Bronchite*, *Coqueluche*, *Coryza*, *Diphtérie*, *Dyspnée*, *Emphysème*, *Influenza*, *Laryngite*, *Phtisie*, *Pleurésie*, *Pneumonie*, *Pneumothorax*, *Thoracentèse*, *Toux*, *Tuberculose*, etc.

La pratique des maladies du cœur et de l'appareil circulatoire. 1895. 1 vol. in-18, 281 p., cart .... 3 fr.
Principaux auteurs : Barié, Bucquoy, Chauffard, Dieulafoy, Gilbert, Grancher, Hanot, Hayem, Huchard, Hutinel, Jaccoud, Lancereaux, Laveran, Mathieu, Petit, Potain, Rendu, Robin, Sevestre, J. Simon, Thoinot, etc.
Principaux sujets : *Anémie*, *Anévrismes*, *Angine de poitrine*, *Aortite*, *Artério-sclérose*, *Asystolie*, *Battements de cœur*, *Cardiopathies*, *Chlorose*, *Cyanose*, *Embolies*, *Endocardite*, *Hémoptysie*, *Hémorragies*, *Hémorroïdes*, *Hydropisie*, *Hypertrophie*, *Insuffisances cardiaques*, *Myocardite*, *Palpitations*, *Péricardite*, *Phlébite*, *Rétrécissement*, *Sclérose*, *Symphyse*, *Syncope*, *Tachycardie*, *Transfusion*, *Varices*, etc.

La pratique des maladies du système nerveux dans les hôpitaux de Paris. 1894. 1 vol. in-18, 285 p., cart. 3 fr.
Principaux auteurs : Babinski, G. Ballet, Bourneville, Christian, Déjerine, Falret, Feré, Gilles de la Tourette, Joffroy, Luys, Magnan, Marie, Raymond, A. et J. Voisin.
Principaux sujets : *Abasie*, *Ataxie locomotrice*, *Chorée*, *Contractures*, *Délire*, *Eclampsie*, *Epilepsie*, *Hypnotisme*, *Hystérie*, *Hystéro-traumatisme*, *Insomnie*, *Migraine ophtalmique*, *Myélite*, *Neurasthénie*, *Pachyméningite*, *Paralysie agitante*, *Polynévrite*, *Sclérose*, *Suggestion*, *Syringomyélie*, *Tabes*, *Tétanie*, *Tics*, *Transfusion nerveuse*, *Vertige*, etc.

La pratique des maladies des enfants dans les hôpitaux de Paris. 1893. 1 vol. in-18, 285 p., cart........ 3 fr.
Principaux auteurs : Broca, Comby, Descroizilles, Grancher, Hutinel, Kirmisson, Lannelongue, Millard, Moizard, De Saint-Germain, Sevestre, Simon, Variot, etc.
Principaux sujets : *Angines*, *Bronchite*, *Broncho-pneumonie*, *Chorée*, *Convulsions*, *Coqueluche*, *Coxalgie*, *Croissance*. *Diphtérie*. *Fièvre typhoïde*, *Incontinence d'urine*, *Mal de Pott*, *Méningite*, *Ophtalmie purulente*, *Paralysie*, *Pleurésie*, *Pneumonie*, *Rachitisme*, *Rougeole*, *Scarlatine*, *Scrofule*, *Stomatites*, *Vers intestinaux*.

MANUEL DU MÉDECIN PRATICIEN

La pratique dermatologique et syphiligraphique dans les hôpitaux. 1895. 1 vol. in-18, 288 p., cart.... 3 fr.

Principaux auteurs : BALZER, BESNIER, BROCQ, DUCASTEL, FEULARD, FOURNIER, GAUCHER, HALLOPEAU, JULLIEN, MAURIAC, MERKLEN, RENAULT, TENNESON, THIBIERGE, etc.

Principaux sujets : *Acné, Blennorrhagie, Chancre, Dermatites, Eczéma, Erysipèle, Favus, Folliculite, Gale, Herpès, Lèpre, Lichen, Lupus, Mycosis fongoïde, Pelade, Phagédénisme, Scarlatine, Sclérodermie, Sycosis, Syphilides, Syphilis, Syphilomes, Teigne tondante, Tuberculoses cutanées, Urticaire, Variole*, etc.

La pratique des maladies des yeux dans les hôpitaux de Paris. 1895. 1 vol. in-18, 324 pages, cartonné. 3 fr

Principaux auteurs : ABADIE, BROCA, BRUN, CHEVALLEREAU, DUPLAY, GALEZOWSKI, JAVAL, KIRMISSON, LANDOLT, LANNELONGUE, NÉLATON, PANAS, RECLUS, RENDU, SAINT-GERMAIN, TERRIER, TILLAUX, TROUSSEAU, VALUDE, WECKER, etc.

Principaux sujets : *Astigmatisme, Blépharite, Cataracte, Choroïde, Conjonctivite, Décollement, Ectropion, Entropion, Enucléation, Glaucome, Hypermétropie, Iridectomie, Iritis, Kératite, Myopie, Névrites optiques, Ophtalmies, Ophtalmoscopie, Presbytie, Ptosis, Réfraction, Rétinite, Strabisme, Tumeurs oculaires, Zona ophtalmique*, etc.

La pratique des maladies du larynx, du nez et des oreilles. 1896. 1 vol. in-18, 288 p., cart......... 3 fr.

Principaux auteurs : BARTH, BROCA, CASTEX, DIEULAFOY, GELLÉ, GÉRARD-MARCHANT, GOUGUENHEIM, LERMOYEZ, LUBET-BARBON, PÉRIER, POYET, QUENU, SCHWARTZ, TILLAUX, VARIOT.

Principaux sujets : *Abcès mastoïdiens, Adénoïdites, Asthme des foins, Bourdonnements d'oreilles, Cancer, Cathétérisme, Coryza, Epistaxis, Laryngites, Laryngotomie, Otites, Otorrhée, Ozène, Polypes, Rhinite, Rhinosclérome, Rhinoscopie, Suppurations mastoïdiennes, Trachéotomie, Tubage, Tuberculose laryngée, Vertige de Menière.*

La pratique des maladies de la bouche et des dents dans les hôpitaux. 1896. 1 vol. in-8, 288 p., cart.. 3 fr.

Principaux auteurs : BERGER, BROCA, CHAPUT, DELBET, HARTMANN, KIRMISSON, LANNELONGUE, LE DENTU, LERMOYEZ, MAGITOT, QUENU, RECLUS, SCHWARTZ, TILLAUX, etc.

Principaux sujets : *Amygdalites, Anesthésie, Antisepsie, Bec-de-lièvre, Cancer de la langue, Carie dentaire, Dents de sagesse, Extraction des dents, Fractures des dents, Gingivite, Greffe dentaire, Grenouillette, Kystes, Muguet, Nécrose phosphorée, Obturation des dents, Ostéopériostite alvéo-dentaire, Palatoplastie, Périodontite, Réimplantation des dents, Stomatites, Uranoplastie.*

MANUEL DE L'ÉTUDIANT EN PHARMACIE

Par **Ludovic JAMMES**

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

1891-1893. *Collection complète en 10 volumes de 300 pages illustrés de figures et cartonnés.....* 30 *fr.*

1er *Examen.*

Aide-mémoire d'analyse chimique et de toxicologie. 1 vol. in-18 de 581 pages, avec 47 figures, cart. 3 fr.

Aide-mémoire de physique. 1 volume in-18 de 300 pages avec 113 figures, cartonné........................ 3 fr.

Aide-mémoire de chimie. 1 volume in-18 de 279 pages, avec 35 figures, cartonné........................ 3 fr.

2e *Examen.*

Aide-mémoire de botanique pharmaceutique. 1 volume in-18 de 288 pages, avec 172 figures, cartonné.. 3 fr.

Aide-mémoire de micrographie et de zoologie. 1 vol. in-18 de 288 pages, avec 122 figures, cartonné. 3 fr.

Aide-mémoire d'hydrologie, de minéralogie et de géologie. 1 volume in-18 de 279 pages, avec 128 figures cartonné.................................... 3 fr.

3e *Examen.*

Aide-mémoire de matière médicale. 1 vol. in-18 de 292 pages, avec 141 figures, cartonné........... 3 fr.

Aide-mémoire de pharmacie chimique. 1 volume in-18 de 280 pages, avec 30 figures, cartonné........ 3 fr.

Aide-mémoire de pharmacie galénique. 1 volume in-18 de 296 pages, avec figures, cartonné........... 3 fr.

Aide-mémoire d'essais et de dosages des médicaments, des produits alimentaires, physiologiques, pathologiques, agricoles et industriels. 1 vol. in-18 de 317 pages, avec figures, cartonné......................... 3 fr.

Le Manuel de l'étudiant en pharmacie de M. JAMMES est une collection d'élégants petits volumes, exposant en un tableau clair, précis et en même temps complet, les différentes matières des examens.

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

MANUEL DES SAGES-FEMMES

Par le Dr C. **FOURNIER**

PROFESSEUR A L'ÉCOLE DE MÉDECINE D'AMIENS

Préface par **M. Maygrier**

PROFESSEUR AGRÉGÉ A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

4 vol. in-18, avec figures, cartonnés.... **12** *fr.*

Anatomie, physiologie et pathologie élémentaires. 1895, 1 vol. in-16 de 300 p., avec 104 fig. cart.... 3 fr.

Accouchement normal. 1895. 1 vol. in-18 de 219 pages avec 84 figures, cart............................ 3 fr.

Accouchement pathologique. 1896. 1 vol. in-18 de 322 p., avec 36 fig. cart............................ 3 fr.

Nouvelles accouchées et nouveau-nés. 1896, 1 vol. in-18 de 308 p., avec 36 fig., cart.............. 3 fr.

Les études en vue de l'obtention du diplôme de sage-femme ont été modifiées par un récent décret. C'est pour répondre aux conditions de ce nouveau programme que M. le Dr C. Fournier a écrit un Manuel complet des sages-femmes, divisé en quatre petits volumes portatifs. Le 1er est consacré à l'*Anatomie*, à la *Physiologie* et à la *Pathologie élémentaires*.

Le 2e volume comprend la *Grossesse normale*, l'*Accouchement normal* et l'*Hygiène puerpérale*. La 1re partie, *Grossesse*, comprend l'étude : 1° de l'œuf et du fœtus ; 2° de la mère, des modifications de l'appareil génital et des appareils extra-génitaux, des signes, du diagnostic et de la durée de la grossesse ; 3° des rapports du fœtus et de la mère, de la présentation et des positions du fœtus. La 2e partie, *Accouchement*, est consacrée : 1° au travail et au mécanisme de l'accouchement suivant les présentations ; 2° à la délivrance ; 3° au postpartum. La 3e partie, *Hygiène puerpérale*, comprend l'hygiène : 1° de la grossesse ; 2° de l'accouchement ; 3° du postpartum.

Le 3e volume comprend : 1° la *Pathologie de la grossesse* (maladies de la mère, maladies de l'œuf et du fœtus, accidents de la grossesse) ; 2° la *Dystocie* ou *Pathologie de l'accouchement*, les accidents de l'accouchement et de la délivrance ; 3° la *Thérapeutique puerpérale*.

Le 4e volume est consacré aux *nouvelles accouchées* (suites de couches normales et infections puerpérales) et aux *nouveau-nés* (Physiologie, Hygiène, Allaitement, Pathologie). Il se termine par l'étude de la législation concernant la profession de sage-femme.

« Tel est, dit M. Maygrier, le plan général de cet ouvrage, dont j'ai voulu surtout faire ressortir la disposition originale. Cette originalité se retrouve d'ailleurs dans le texte, qui est à la fois clair et concis, et dont l'intérêt est encore rehaussé par le choix heureux des figures qui l'accompagnent. Ce qui caractérise avant tout le livre de M. Fournier, c'est que, fait en vue du nouvel enseignement, il contient l'exposé de toutes les connaissances que doivent posséder les élèves pour conquérir leur diplôme. Bien qu'il s'adresse particulièrement aux élèves sages-femmes, il sera également consulté avec fruit par les sages-femmes et par les médecins ; et je souhaite que l'appréciation que je viens d'en faire puisse inspirer aux uns et aux autres le désir de le lire. »

MANUEL D'HISTOIRE NATURELLE

La série d'*Aide-mémoire* dont l'ensemble forme le *Manuel d'histoire naturelle*, a pour objet de permettre aux candidats ayant à subir un examen dont le programme comporte l'étude des sciences naturelles, de repasser, en un temps très court, les diverses questions que peuvent poser les professeurs d'une Faculté pour l'obtention des diplômes du baccalauréat, de la licence ou du certificat d'études physiques, chimiques et naturelles, ou le jury d'un concours pour l'admission à une école.

L'auteur de ces *Aide-Mémoire* s'est efforcé d'embrasser, aussi brièvement que possible et sans rien omettre, les sujets des derniers programmes, aussi bien celui du baccalauréat ès lettres et ès sciences, du baccalauréat moderne, de la licence ès sciences naturelles, de la première année d'études médicales, du 2e examen des Ecoles de pharmacie, que celui des concours pour l'admission à l'Institut agronomique, aux Ecoles d'agriculture, aux Ecoles vétérinaires.

Il s'est proposé de mettre en évidence les points les plus importants, avec assez de netteté et de concision pour que le candidat puisse, d'un seul coup d'œil, revoir l'ensemble des matières exigées à son examen.

Au début des études, il permettra d'acquérir rapidement les notions nécessaires pour profiter des cours spéciaux ou lire avec fruit les traités complets; à la fin de l'année, il facilitera les revisions indispensables pour passer avec succès les examens.

Ces *Aide-Mémoire* sont un résumé des grands traités classiques et des cours donnés par les principaux professeurs de l'enseignement supérieur.

Pour la zoologie, l'anatomie comparée et l'embryologie : MM. Lacaze-Duthiers, Giard, Yves Delage, J. Chatin, Pruvot, Rémy Perrier, *de la Faculté des sciences;* MM. Edmond Perrier, Milne-Edwards, Filhol, Beauregard, *du Muséum;* Houssay, *de l'Ecole normale supérieure;* MM. Mathias Duval, Raph. Blanchard, Heim, *de la Faculté de médecine;* Guignard, *de l'Ecole de pharmacie;* Henneguy, *du Collège de France;* Paul Regnard, *de l'Institut agronomique;* Railliet, *de l'Ecole vétérinaire d'Alfort;* Sicard et Kœhler (de Lyon), G. Moquin-Tandon (de Toulouse), P. Girod (de Clermont-Ferrand), Joubin (de Rennes), etc.

Pour la géologie, la minéralogie et la paléontologie, l'auteur a condensé les idées des professeurs Fouqué, Gaudry, Munier-Chalmas, Lapparent, Michel-Lévy, Vélain, Jannetaz, Lacroix.

Pour la botanique, on y trouvera le reflet de l'enseignement de MM. Van Tieghem, Dehérain, Ville et Bureau, au *Muséum;* Duchartre, Bonnier, Daguillon, à la *Faculté des sciences;* Prillieux et Vesque, à l'*Institut agronomique;* Chatin. Planchon, Guignard, Bourquelot, à l'*Ecole de pharmacie,* etc. — Gérard (de Lyon), Leclerc du Sablon (de Toulouse), Flahault, Courchet (de Montpellier), Millardet (de Bordeaux), Vuillemain (de Nancy), Hérail (d'Alger), etc.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE

3 fr. — FORMULAIRES — 3 fr.

Formulaire des médicaments nouveaux, par H. Bocquillon-Limousin, pharmacien de 1re classe, lauréat de l'Ecole de pharmacie de Paris. Introduction par le Dr Huchard, médecin des hôpitaux, 8e *édition*. 1897. 1 vol. in-18 de 306 pages, cart................. 3 fr.

Le *Formulaire* de Bocquillon est le plus au courant, celui qui enregistre les nouveautés à mesure qu'elles se produisent.

L'édition de 1896 contient un grand nombre d'articles nouveaux introduits récemment dans la thérapeutique, qui n'ont encore trouvé place dans aucun formulaire, même les plus récents.

Citons en particulier : *Airol*, *Apolysine*, *Argonine*, *Benzacétine*, *Bleu de méthylène*, *Caféine*, *Cannabindone*, *Cascara*, *Caséinate de fer*, *Chloralose*, *Citrophène*, *Cocaïne*, *Cotarnine*, *Cristallose*, *Cuprohémol*, *Dihydrorésorcine*, *Eudoxine*, *Ferripyrine*, *Gallicine*, *Glycérophosphates*, *Hémogallol*, *Hémol*, *Hypnoacétine*, *Ichthyol*, *Kola-Lysidine*, *Menthol*, *Nosophène*, *Pain d'aleurone*, *Périodure de thalline*, *Phosphergot*, *Pipérazine*, *Pixol*, *Résorcine*, *Salentol*, *Salipyrine*, *Salithymol*, *Salophène*, *Strophantus*, *Sublimophédol*, *Tannigène*, *Trional*, etc., et un grand nombre de plantes coloniales et exotiques introduites récemment dans la thérapeutique.

Le *Formulaire* de Bocquillon est le complément indispensable des *Formulaires* officinaux et magistraux précédemment parus, et notamment du *Formulaire* de Jeannel, le plus complet de tous.

Formulaire des Alcaloïdes et des Glucosides, par H. Bocquillon-Limousin. Introduction par G. Hayem, professeur à la Faculté de médecine de Paris. 1894. 1 vol. in-18 de 318 pages, avec figures, cart.......... 3 fr.

Les alcaloïdes et les glucosides sont des médicaments extrêmement précieux. Ce sont les plus physiologiques, leurs effets découlant directement des actions qu'ils exercent sur l'organisme.

Ils s'adressent surtout aux éléments du système nerveux pour en exalter ou en annihiler les propriétés spécifiques et peuvent produire à doses très minimes des effets considérables. Il est donc nécessaire de bien connaître leur action physiologique, leur degré de toxicité et leur posologie. L'ouvrage de M. Bocquillon rendra à cet égard de réels services, et il est à tous égards des plus recommandables. G. Hayem.

Formulaire de l'antisepsie et de la désinfection, par H. Bocquillon-Limousin, 2e *édition*. 1895. 1 vol. in-18 de 338 pages, avec figures, cart.................. 3 fr.

L'emploi des antiseptiques augmente chaque jour. On trouvera dans le *Formulaire de l'antisepsie* de Bocquillon-Limousin, un guide complet, sûr et éclairé pour la connaissance de ces innombrables produits nouveaux : Antiseptiques simples et complexes; antiseptiques végétaux ; tissus antiseptiques (coton hydrophile et gaze antiseptique); préparations antiseptiques pour inhalations, pulvérisations et injections sous-cutanées; Solutions antiseptiques; Pommades, Vaselines, Savons et Pellicules antiseptiques, etc.

---

3 fr. — FORMULAIRES — 3 fr.

Formulaire des eaux minérales, de la balnéothérapie et de l'hydrothérapie, par le Dr DE LA HARPE, professeur à l'Université de Lausanne. Introduction par le Dr DUJARDIN-BEAUMETZ, de l'Académie de médecine. 3e *édition*. 1896, 1 vol. in-18 de 300 pages, cart... 3 fr.

La première partie de ce formulaire comprend un résumé de balnéothérapie générale, suivi d'une description succincte des caractères et des indications de diverses classes d'eaux minerales, et de deux chapitres consacrés l'un au bain de mer, l'autre à l'hydrothérapie.

La deuxième partie contient des notices sur les principales stations balnéaires, dont les caractères et les indications sont énumérés dans un ordre systématique. La troisième partie est l'exposé des applications des eaux minérales dans les maladies les plus importantes.

Formulaire des stations d'hiver, des stations d'été et de climatothérapie, par le Dr DE LA HARPE. 1895, 1 vol. in-18 de 300 pages, cartonné.................. 3 fr.

Dans la première partie, *Climatothérapie* et *Climatologie*, M. de la Harpe a résumé les notions essentielles de la climatologie et les applications générales du climat. La seconde partie comprend l'étude des diverses *stations d'hiver et d'été* : description sommaire de leur topographie et résumé de leur climatologie et de leurs indications. La troisième partie enfin traite des *applications thérapeutiques du climat*.

Formulaire dentaire, par le Dr N. THOMSON, chirurgien-dentiste de la Faculté de médecine de Paris. 1895, 1 vol. in-8 de 288 pages, cartonné.................... 3 fr.

Dans une première partie, M. Thomson passe en revue les maladies de la bouche : stomatites, tumeurs et néoplasmes, syphilis et tuberculose, luxations, fractures et maladies des mâchoires, maladies de la langue, des lèvres, du sinus.

Viennent ensuite les maladies des dents : caries, périostites, exostoses, abcès alvéolaires, fluxions, pyorrhées alvéolaires, accidents des dents de sagesse.

Le chapitre suivant est consacré aux soins à donner à la bouche et aux moyens à employer pour combattre l'action des microbes.

Enfin, M. Thomson traite de l'anesthésie, soit générale (chloroforme, éther, protoxyde d'azote, bromure d'éthyle), soit locale (cocaïne, chlorure d'éthyle, injections glacées, etc.).

Formulaire du massage, par le Dr NORSTROM. 1895, 1 vol. in-18 de 268 pages, cartonné.................. 3 fr.

Le massage est de plus en plus employé en thérapeutique : on masse dans les maladies des articulations (entorses et luxations), dans les arthrites aiguës et chroniques, les raideurs articulaires et les hygromas; dans les fractures et dans les affections du système musculaire.

Les céphalalgies, la crampe des écrivains, les contractures et atrophies musculaires sont traitées avec succès par le massage.

Le massage est encore employé dans les affections du système nerveux, de l'appareil circulatoire et du tube digestif.

Enfin le massage gynécologique est très employé dans les affections de l'utérus et de ses annexes.

7480-97. — CORBEIL. Imprimerie ED. CRÉTÉ.

Troisième examen.

II. Pathologie générale, Parasitologie, Microbiologie, Pathologie interne, Anatomie pathologique.

Traité élémentaire de pathologie générale, par H. Hallopeau, professeur agrégé de la Faculté de médecine de Paris, 4e *édition.* 1893, 1 vol. in-8 de 800 p. avec 180 fig........................ 13 fr.

Nouveaux éléments de pathologie générale, par le Dr Bouchut, 4e *édition*, 1882, 1 vol. gr. in-8 de 900 p., avec 250 fig....... 16 fr.

Traité élémentaire de parasitologie, appliquée à la médecine, par Moniez. 1896, 1 vol. in-8 de 600 p., avec 250 fig................ 10 fr.

Traité pratique de bactériologie, par E. Macé, professeur à la Faculté de médecine de Nancy, 3e *édition.* 1897, 1 vol. in-8 de 700 p., avec 200 fig.. 12 fr.

Les microbes pathogènes, par Ch. Bouchard (de l'Institut). 1892, 1 vol. in-16 de 304 pages................................ 3 fr. 50

Nouveaux éléments de pathologie médicale, par A. Laveran, professeur de l'Ecole du Val-de-Grâce, et J. Teissier, professeur à la Faculté de médecine de Lyon, 4e *édition.* 1894, 2 vol. in-8 de 1866 p., avec 125 fig. et tracés.. 22 fr.

Manuel pratique des maladies de l'enfance, par les Drs Despine et Picot, 5e *édition.* 1894, 1 vol. in-18 de 916 p. cart............. 10 fr.

Traité des maladies des nouveau-nés, des enfants à la mamelle et de la seconde enfance, par le Dr Bouchut. 8e *édition.* 1884, 1 vol. in-8 de 1128 p., avec 179 fig................................ 18 fr.

Traité des maladies de l'estomac, par le Dr Bouveret, professeur agrégé à la Faculte de Lyon. 1893, 1 vol. in-8 de 793 p......... 14 fr.

Traité des maladies de la peau, par A. Hardy, professeur à la Faculté de médecine de Paris. 1886, 1 vol. in-8 de 1228 p....... 18 fr.

Traité des maladies vénériennes, par le Dr L. Jullien, 2e *édition.* 1886, 1 vol. gr. in-8 de 1260 p., avec 246 figures......... 20 fr.

Traité des maladies mentales, par le Dr Dagonet, médecin de l'Asile Sainte-Anne. 1894. 1 vol. gr. in-8 de 850 p........ 20 fr.

Traité pratique des maladies mentales, par le Dr A. Cullerre. 1889, 1 vol. in-18 jés. de 608 p................................ 6 fr.

Traité des maladies du système nerveux, par les Drs Hammond et Labadie-Lagrave. 1890, 1 vol. gr. in-8 de 1300 p. avec 116 fig. 20 fr.

Traité élémentaire d'anatomie pathologique, par Coyne, professeur à la Faculté de médecine de Bordeaux. 1893, 1 vol. in-8 de 1040 p., avec 223 fig................................ 14 fr.

Éléments d'anatomie pathologique, par Laboulbène, professeur à la Faculté de médecine. 1879, 1 vol. gr. in-8, 930 p. avec 297 fig. 20 fr.

Traité d'histologie pathologique, par E. Rindfleisch. Traduit et annoté par F. Gross et Schmitt, professeurs à la Faculté de médecine de Nancy, 2e *édition.* 1888, 1 vol. gr. in-8 de 880 p. avec 356 fig.. 15 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE

N ... apeutique
... et Rossbach. Introduction par le professeur Ch. Bouchard. 2e *édition*. 1889, 1 vol. gr. in-8 de 920 p.... 16 fr.

Commentaires thérapeutiques du Codex medicamentarius, par Gubler et Labbée. 5e *édition*, 1896, 1 vol. gr. in-8 de 1061 p.. 18 fr.

Formulaire officinal et magistral international, par le prof. J. Jeannel. 4e *édition*, 1887, 1 vol. in-18 de 1044 p. cart..... 6 fr. 50

Formulaire des médications nouvelles, par le Dr Henri Gillet. 1895, 1 vol. in-18 de 300 p. cart.............................. 3 fr.

Formulaire des médicaments nouveaux, par H. Bocquillon-Limousin. 7e *édition*, 1896, 1 vol. in-18 de 300 p. cartonné........ 3 fr.

Nouveaux éléments d'hygiène, par Jules Arnould, professeur à la Faculté de médecine de Lille. 3e *édition*, 1895, 1 vol. gr. in-8 de 1224 p. avec 260 fig. cart.................................. 20 fr.

Traité élémentaire d'hygiène, par le Dr A. Besson et Ch. Robinet. 1896, 1 vol. in-8 de 248 p. avec 76 fig..................... 3 fr. 50

Précis d'hygiène publique, par le Dr Bedoin. Introduction par le professeur P. Brouardel. 1891, 1 vol. in-16 de 321 p. avec 79 fig., cart. 5 fr.

Précis de médecine légale, par le Dr Ch. Vibert. Introduction par le professeur Brouardel. 4e *édition*, 1896, 1 vol. in-8 de 912 p., avec 87 fig. et 5 pl. en chromos.................................. 10 fr.

Manuel complet de médecine légale, par Briand et Chaudé, 10e *édition*. 1879, 2 vol. gr. in-8.............................. 24 fr.

Cours de médecine légale de la Faculté de médecine de Paris, par le professeur P. Brouardel. 5 vol. in-8.

- **La mort et la mort subite**. 1895, 1 vol. in-8 de 500 p.... 9 fr.
- **Les asphyxies par les gaz, les vapeurs et les anesthésiques**. 1896, 1 vol. in-8 de 416 p. avec fig. et 8 planches.......... 9 fr.
- **La pendaison, la strangulation, la suffocation et la submersion**. 1896, 1 vol. in-8 de 500 p. avec fig. et pl.. 12 fr.
- **L'infanticide**. 1897, 1 vol. in-8 avec fig. et pl.
- **Les explosifs et les explosions au point de vue médico-légal**. 1897. 1 vol. in-8, avec fig. et pl.

Nouveaux éléments de matière médicale, par Cauvet. 1887, 2 vol. in-18 jésus, ensemble 1750 p., avec 701 fig............. 15 fr.

Nouveaux éléments d'histoire naturelle médicale, par Cauvet. 3e *édition*, 1885, 2 vol. in-16 de 600 p. avec fig................ 12 fr.

Manipulations de botanique médicale, par Hérail et Bonnet. 1891, 1 vol. gr. in-8, 320 p. avec 223 fig. et 36 pl. col., cart. 20 fr.

Nouveaux éléments de pharmacie, par Andouard, professeur à l'École de médecine de Nantes. 4e *édition*, 1892, 1 vol. gr. in-8 de 950 p. avec 200 fig., cart.................................. 20 fr.

Aide-mémoire de pharmacie, par Ferrand, 5e *édition*. 1891, 1 vol. in-18 jésus de 852 p., 168 fig., cart..................... 8 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE

Cinquième examen.

I. Clinique externe et obstétricale.

Clinique chirurgicale, par U. TRÉLAT, professeur à la Faculté de médecine de Paris. 1891, 2 vol. gr. in-8 de chacun 800 p., avec fig. 30 fr.

La chirurgie journalière, leçons de clinique chirurgicale, par le Dr DESPRÈS, 4e *édition*. 1894. 1 vol. gr. in-8 de 900 p., avec fig. 12 fr.

Chirurgie journalière des hôpitaux de Paris, par le Dr GILLETTE. 1877, 1 vol. in-8 de 772 p., avec 662 fig., cart................ 12 fr.

Éléments de chirurgie clinique, par Félix GUYON, professeur à la Faculté de médecine de Paris. 1873, 1 vol. in-8 de 662 p....... 12 fr.

Leçons cliniques sur les maladies des voies urinaires, par le Dr Félix GUYON. 3e *édition*, 1895-1897, 3 vol. gr. in-8.......... 40 fr.

Leçons sur les maladies vénériennes, professées à l'hôpital du Midi, par le Dr MAURIAC. 1883-1890, 2 vol. in-8 de 1100 p..... 38 fr.

Traité de chirurgie clinique et opératoire, par A. LE DENTU, prof. à la Faculté de médecine de Paris, et P. DELBET, professeur agrégé. 10 vol. in-8 de 800 p. illustrés de figures. Chaque volume...... 12 fr.

En vente : TOME I. *Pathologie générale chirurgicale. Néoplasmes. Appareil tégumentaire.* — TOME II. *Maladies du squelette, fractures, maladies inflammatoires et tumeurs des os.* — Tome III. *Maladies des articulations, de l'appareil musculaire et des nerfs.* — TOME IV. *Maladies des artères, des veines, des lymphatiques, du crâne et du rocher.* — TOME V. *Maladies des yeux, des oreilles, du nez et des mâchoires.*

II. Clinique interne.

Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Paris, par les professeurs TROUSSEAU et PETER. 8e *édition*, 1894, 3 vol. in-8, ensemble 2616 p. 32 fr.

Traité de diagnostic, par le Dr MAYET, professeur à la Faculté de médecine de Lyon. 1891, 1 vol. gr. in-8 de 900 p., avec fig......

Traité de diagnostic et de sémiologie, par le Dr BOUCHUT. 1883, 1 vol. gr. in-8 de 920 p., avec 150 fig........................ 12 fr.

Précis d'auscultation, par le Dr COIFFIER. 4e *édition*. 1897, 1 vol. in-18 de 150 p., avec 90 fig. col., cart.......................... 5 fr.

Dictionnaire de médecine, de chirurgie, de pharmacie et des sciences qui s'y rapportent. par Emile LITTRÉ, de l'Académie française et de l'Académie de médecine. 17e *édition*, 1893, 1 vol. gr. in-8 de 1904 pages à 2 col., avec 600 fig., cart.. 20 fr. Relié........ 24 fr.

Nouveau dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques, publié sous la direction de S. JACCOUD, professeur a la Faculté de médecine de Paris, 40 vol. in-8, ensemble 33000 p., avec 3660 fig. 400 fr.

Aide-mémoire de médecine, de chirurgie et d'accouchements, par le Dr CORLIEU, 5 *édition*. 1895, 1 vol. in 18 jésus de 750 p., avec 450 fig. cart.. 7 fr.

Traité de médecine et de thérapeutique, par P. BROUARDEL, doyen de la Faculté de médecine de Paris, membre de l'Institut, et A. GILBERT, professeur agrégé, médecin des hôpitaux. 10 vol. in-8 de 800 p., illust. de fig. Chaque volume.............................. 12 fr.

En vente : TOMES I ET II. *Maladies microbiennes.* — TOME III. *Maladies parasitaires. Intoxications. Affections constitutionnelles. Maladies de la peau.* — TOME IV. *Maladies du tube digestif et du péritoine. Maladies des organes génitaux de la femme.*

Quatrième examen.

Thérapeutique. Hygiène. Médecine légale. Matière

